Aus der Kieferorthopädischen Abteilung
Leiterin: Professor Dr. D. Dausch-Neumann
der Klinik und Poliklinik
für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
der Universität Tübingen
Direktor: Professor Dr. Dr. Eugen Fröhlich

Die chirurgisch-kieferorthopädische Behandlung retinierter Eckzähne (Nachuntersuchungen)

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Zahnheilkunde
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Wolfgang Heinig
aus Gera/Thüringen

1969

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547611_0063

Aus der Kieferorthopädischen Abteilung
Leiterin: Professor Dr. D. Dausch-Neumann
der Klinik und Poliklinik
für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
der Universität Tübingen
Direktor: Professor Dr. Dr. Eugen Fröhlich

Die chirurgisch-kieferorthopädische Behandlung retinierter Eckzähne (Nachuntersuchungen)

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Zahnheilkunde
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Eberhard Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Wolfgang Heinig
aus Gera/Thüringen

1969

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Dekan:	Professor Dr. J. Hirschmann
1. Berichterstatter:	Professor Dr. D. Dausch-Neumann
2. Berichterstatter:	Professor Dr. Dr. E. Fröhlich

Buch- und Offsetdruckerei, Friedrich Häcker, 7334 Süssen

MEINEN ELTERN

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

I. Einleitung und Problemstellung 1

II. Literaturübersicht 3
1. Die Häufigkeit retinierter Eckzähne 3
2. Die Ursachen einer Zahnretention, besonders im Hinblick auf den Eckzahn 3
3. Die operative Freilegung des retinierten Eckzahnes 8
4. Die kieferorthopädische Behandlung des freigelegten Eckzahnes 10

III. Eigene Untersuchungen 13
A. Methodik und Material 13
B. Auswertung des Materials 17
1. Auswertung der Karteikarten und der Fragebögen 17
2. Auswertung der Kiefermodelle 23
a. Meßergebnisse 23
b. Auswertung und Ergebnisse 27
3. Auswertung der Fern-Röntgen-Aufnahmen . . . 35
a. Meßergebnisse 35
b. Auswertung und Ergebnisse 52
4. Auswertung der Diapositive 57
5. Auswertung der Fotostataufnahmen 61

IV. Kritische Stellungnahme und Diskussion der Ergebnisse 63

V. Darstellung und Beschreibung von zwei ausgewählten Patienten 69

VI. Zusammenfassung 83

VII. Literaturverzeichnis 86

I.) EINLEITUNG UND PROBLEMSTELLUNG

Dens caninus ist die wissenschaftliche Bezeichnung für den menschlichen Eckzahn. Sie deutet auf die besondere Form, Größe und Stellung dieses Zahnes hin. Im Volksmund wird der Eckzahn auch Augenzahn genannt. Diese Bezeichnung erklärt sich aus der Lage des Zahnes direkt unter der Orbita.

Die Eckzähne sind die kräftigsten einwurzligen Zähne des menschlichen Gebisses (E. MÜHLREITER 24). Während des Zahnwechsels tragen sie durch ihre kiefergestaltende Wirkung zur Formung harmonischer Gesichtszüge bei, schreibt R. KARWETZKY (18). Sie sind die Eckpfeiler des Front- und Seitenzahnbereiches und haben daher in kosmetischer Hinsicht eine besondere Bedeutung. Eine vertiefte Naso-Labialfalte kann schon äußerlich auf einen fehlenden Eckzahn hinweisen.

Die Kariesanfälligkeit der Eckzähne ist im Vergleich zu den anderen Zähnen, mit Ausnahme der unteren Schneidezähne, gering, wie die Untersuchungen von E. WANNENMACHER (40) zeigen. Sie bieten wegen ihrer glatten labialen und palatinalen Flächen kaum Prädilektionsstellen für die Karies. Der Eckzahn hat in der Regel eine lange und gerade Wurzel, deren Wurzelkanal konservierend gut zu versorgen ist. Eine Wurzelspitzenamputation ist fast immer möglich. Der Eckzahn ist somit auch devital noch ein wertvoller Zahn. Im Gegensatz dazu ist die konservierende Versorgung des ersten oberen Prämolaren wesentlich schwieriger. Seine Kariesanfälligkeit ist im Vergleich zu anderen Zähnen relativ hoch. Ein nicht regelrecht stehender Eckzahn sollte daher möglichst nicht zu Gunsten des ersten oberen Prämolaren entfernt werden.

Die prothetische Versorgung wird durch das Vorhandensein der Eckzähne wesentlich erleichtert, denn diese Zähne sind zur Abstützung eines abnehmbaren Zahnersatzes und als Pfeiler für den festsitzenden Ersatz von großer Bedeutung. Häufig sind sie beim älteren Patienten die letzten noch vorhandenen Zähne.

Gar nicht selten aber, so schreibt A. M. SCHWARZ (28,30), kann ein oberer Eckzahn während des Zahnwechsels seine Durchbruchsrichtung verfehlen und im Kiefer oder unter der Schleimhaut stecken bleiben. Für den Kieferorthopäden ist es dann eine besondere Aufgabe, diesen retinierten Zahn mit chirurgischer Hilfe in den Zahnbogen einzuordnen.

Zweck dieser Arbeit ist es, zu zeigen, daß eine solche Einordnung retinierter oder verlagerter Eckzähne durchaus möglich ist. Deshalb untersuchten wir 32 Patienten, bei denen in den Jahren 1955 bis 1964 in der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten der Universität Tübingen retinierte Eckzähne operativ freigelegt und kieferorthopädisch nachbehandelt wurden.

Mit den negativen Folgen nach operativer Entfernung retinierter Eckzähne befaßt sich eine parallel laufende Dissertation.

II.) LITERATURÜBERSICHT

1.) Die Häufigkeit retinierter Eckzähne.

Ein Zahn wird dann als retiniert bezeichnet, wenn er sich nach vollendetem Wurzelwachstum noch nicht in die Zahnreihe eingestellt hat. Er ist nicht mehr in der Lage, sich noch einzuordnen und bleibt im Kiefer stecken.

Nach dem unteren Weisheitszahn ist der obere Eckzahn am häufigsten retiniert. Während er bei Knaben in der Regel als letzter Zahn der Stützzone durchbricht, wechselt er bei Mädchen oftmals noch vor dem zweiten Prämolaren. Einen signifikanten Unterschied der Geschlechter hinsichtlich der Häufigkeit retinierter Eckzähne konnten aber weder P. ADLER-DEBRECEN (1) noch C. ADLER-HRADECKY und M. G. POLCZER (2) feststellen. Operationen zur Freilegung oder Entfernung eines retinierten Eckzahnes wurden jedoch bei weiblichen Patienten wesentlich häufiger durchgeführt. C. ADLER-HRADECKY und M. G. POLCZER (2) ermittelten ein Verhältnis von 75 : 30.

Gegenüber dem unteren Eckzahn ist der obere wesentlich häufiger retiniert. V. SINKOVITS und M. G. POLCZER (33) fanden heraus, daß im Oberkiefer von 1000 Eckzähnen 8 retiniert sind, während es im Unterkiefer nur einer von 2000 ist. Zu einem ähnlichen Ergebnis kam auch S. FASTLICHT (12).

V. SINKOVITS und M. G. POLCZER (33) diagnostizierten einseitig und beidseitig retinierte obere Eckzähne. Ihre Untersuchungen ergaben, daß zwischen unilateraler und bilateraler Eckzahnretention bei Mädchen ein Verhältnis von 2 : 1 und bei Knaben von 3 : 1 besteht. J. W. VOLLRATH (38) berichtete über 3 retinierte Eckzähne bei einem Patienten.

2.) Die Ursachen einer Zahnretention, besonders im Hinblick auf den Eckzahn.

Als Ursache einer Zahnretention werden in der Literatur verschiedene Möglichkeiten diskutiert. Schon 1891 schrieb O. WALKHOFF (39), jeder Zahn nehme sich den Platz, den er benötigt, ohne auf seinen Nachfolger Rücksicht zu nehmen. Der Eckzahn, zwar kräftig, sich aber spät und langsam entwickelnd, ist oft nicht in der Lage, einen an seinem Platz stehenden, früher wechselnden Zahn zu verdrängen, er »dislociert«. E. H. ANGLE (4) schrieb 1913, daß Milchzähne aus ungeklärten Gründen nicht resorbiert werden und der nachfolgende Zahn dann »impactiert«.

Nach neueren Untersuchungen können verschiedene Gründe zu einer Zahnretention führen. Meist treffen mehrere Faktoren zusammen und hindern den betreffenden Zahn am Durchtritt. Im folgenden werden einige der häufigsten Ursachen aufgeführt.

a) Die Zahnkeimlage:

Der obere Eckzahn ist wegen seines außerordentlich langen Durchbruchsweges besonders für eine Retention infolge primärer Keimverlagerung prädestiniert. »Der Zahn wächst nicht in der Richtung seines Milchvorgängers, sondern gewöhnlich labial oder lingual an diesem vorbei und bleibt im letzteren Falle, statt zeitgerecht durchzuwachsen, im Gaumen stecken«, schreibt A. M. SCHWARZ (30). Bei dem in falscher Richtung sich entwickelnden Zahn »verpufft« zudem noch der Wachstumsschub, der bei normalem Zahnwechsel ein bis zwei Jahre vor dem Durchbruch beginnt. Da der retinierte Eckzahn keinen Anspruch auf seinen Platz erhebt, wird in den meisten Fällen der Milcheckzahn persistieren.

b) Platzmangel:

Der durchbrechende Eckzahn braucht einen genügend großen Raum, um sich regelrecht in den Zahnbogen einzuordnen. Platzmangel kann seine Einstellung erschweren oder sogar verhindern. Der Platzmangel kann verschiedene Ursachen haben:

1. Zu kleiner Kiefer:

   Nach C. DARWIN (9) ist eine Verkleinerung der Kiefer phylogenetisch bedingt. P. ADLOFF (3) macht die geringere funktionelle Belastung des Kauorgans dafür verantwortlich. Untersuchungen von G. KORKHAUS (19) ergaben, daß Kiefer- und Zahngröße je verschiedene Erbanlagen haben, sodaß kleine Kiefer mit großen Zähnen durchaus zusammentreffen können.

2. Lückenverengung oder Lückenschluß durch vorzeitigen Milchzahnverlust:

   Nach vorzeitigem Verlust eines Milchzahnes wird häufig der vorhandene Platz durch früher wechselnde Zähne in der Nachbarschaft der Lücke aufgebraucht. Zum Verlust kann Karies, schlechte konservierende Versorgung oder vorzeitige Extraktion führen. Beim Wechsel der Frontzähne kann es, so schreibt A. M. SCHWARZ (29), schon zur Resorption des Milcheckzahnes kommen und beim Durchtritt des ersten bleibenden Molaren kann der zweite Milchmolar resorbiert werden. Die entstandene Lücke wird in der Regel von den benachbarten bleibenden Zähnen eingeengt oder sogar geschlossen. Bei nur geringer Lückenverengung kann jedoch der Wachstumsschub des durchbrechenden Eckzahnes noch eine normale Einstellung in die Zahnreihe ermöglichen.

c) Verletzungen während der Zahnentwicklung:

Durch ein Trauma kann der sich entwickelnde Eckzahn deformiert werden. Er ist dann nicht mehr in der Lage, seine Durchbruchsrichtung einzuhalten und bleibt im Kiefer stecken. Der Milcheckzahn persistiert, da seine Wurzel entweder gar nicht oder nur unvollständig resorbiert wird.

d) Durchbruchshindernisse:

Auf seinem Durchbruchsweg können sich dem Eckzahn Hindernisse in den Weg stellen. Diese sind in der Lage, eine normale Einstellung in den Zahnbogen zu verhindern. Solche Hindernisse sind überzählige Zähne, Zwillingszähne und abwegig entwickelte Zahnkeime, sowie radikuläre oder follikuläre Zysten aber auch Tumoren. Nach E. WANNENMACHER (40) kann sogar ein pulpentoter Milcheckzahn zur Retention des entsprechenden bleibenden Zahnes führen.

e) Allgemeinerkrankungen mit Auswirkung im Zahn-, Mund- und Kieferbereich:

F. BROSCH (6), H. KRUSE (21), G. LIEB (23), E. WANNENMACHER (40) und andere verweisen auf Krankheiten, die Störungen im Zahn-, Mund- und Kieferbereich hervorrufen können. Solche Erkrankungen sind beispielsweise Entwicklungsstörungen des äußeren Keimblattes — Ektodermale Dysplasie —, Störungen der inneren Sekretion, Knochenerkrankungen — Rachitis, Osteodystrophien, Osteogenesis imperfecta — oder familiär auftretende Skeletterkrankungen — Dysostosis cleido-cranialis. Beim Auftreten solcher Krankheiten während der Zahnentwicklung oder des Zahnwechsels werden später häufig retinierte Eckzähne diagnostiziert.

Eine Zusammenfassung der häufigsten Ursachen einer Eckzahnretention gibt die Tabelle I.

Tabelle I: Ursachen der Eckzahnretention (Literaturangaben im Text)

Falsche Zahnkeimlage	Platzmangel	Verletzungen während der Zahnentwicklung	Durchtrittshindernisse	Allgemeinerkrankungen mit Auswirkungen im Zahn-, Mund- und Kieferbereich
Falsche Zahnkeimlage oder abweichende Durchbruchsrichtung des sich entwickelnden Eckzahnes: Persistierender Milcheckzahn.	**1. Kieferverkleinerung:** Phylogenetisch bedingte Verkleinerung der Kiefer. Geringere funktionelle Belastung des Kauorgans. Erblich bedingter kleiner Kiefer mit großen Zähnen. **2. Vorzeitiger Milchzahnverlust:** Starke Kariesanfälligkeit des Milchgebisses. Schlechte konservierende Versorgung der Milchzähne. Vorzeitige Milchzahnextraktion. Vorzeitige Milchzahnresorption durch früher wechselnde bleibende Zähne.	Traumen und Frakturen während der Entwicklung des bleibenden Eckzahnes.	Abwegig entwickelte Zahnkeime, überzählige Zähne und Zwillingszähne, radikuläre oder follikuläre Zysten, Tumoren.	Entwicklungsstörungen des äußeren Keimblattes. Störungen der inneren Sekretion. Knochenerkrankungen. Familiär auftretende Skeletterkrankungen.

3.) Die operative Freilegung des retinierten Eckzahnes.

a) Diagnose des retinierten Eckzahnes:

Der retinierte Eckzahn wird häufig durch eine fühlbare palatinale oder bukkale Vorwölbung des Knochens und der Schleimhaut erkannt. »Jeder länger als bis zum vollendeten 13. Lebensjahr verbleibende Milcheckzahn«, so schreibt A. M. SCHWARZ (28, 30), »ist auf einen abgeirrten bleibenden Eckzahn hin verdächtig«. Bei R. HOTZ (16), E. ZITKA (42) und anderen lesen wir, daß ein persistierender Milcheckzahn, besonders wenn die andere Seite schon gewechselt hat, auf die Retention hinweist.

Die klinische Diagnose wird durch die Röntgendiagnose bestätigt. Es müssen mehrere Röntgenaufnahmen aus verschiedenen Ebenen hergestellt werden, um zu wissen, wie der Eckzahn im Kiefer liegt. R. HOTZ (16), J. RUD (27) und E. ZITKA (42) stellen orthoradiale, exzentrische und Aufbißaufnahmen her. Zur Bestimmung der bukkalen oder palatinalen Lage des retinierten Eckzahnes wird von H. NITSCHE (26) eine Aufbißaufnahme angefertigt, die unter einem Einstellwinkel von 55^0 aus Richtung des Foramens supraorbitale der Gegenseite geschossen wird. F. BROSCH (6) verlangt eine vollständige Abbildung des Eckzahnes, wegen einer eventuellen Wurzelkrümmung.

Bei günstiger Lage des retinierten Eckzahnes und guten Platzverhältnissen kann die chirurgisch-kieferorthopädische Behandlung durchgeführt werden. Nach G. BUISSON, R. DE PRESLE, B. CARREAU (7), H. BYLOFF-CLAR (8) und H. HAMMER (13) soll die Behandlung junger Patienten erfolgversprechender sein, da der Knochen noch die jugendliche Umbaufähigkeit besitzt.

b) Die operative Freilegung des retinierten Eckzahnes:

Gelingt es nicht, verlagerte Eckzähne, denen genügend Raum im Zahnbogen zur Verfügung steht, durch Druckpelotten zum Durchtritt anzuregen, so müssen die Zähne operativ freigelegt werden.

Alle Methoden der operativen Freilegung haben eines gemeinsam: Die Zahnkrone wird bis zum größten Umfang von umgebenden Knochen befreit, Durchbruchshindernisse werden entfernt. Die operative Freilegung wird nach verschiedenen Methoden durchgeführt:

1. M. S. STOCK (35) trägt die über dem retinierten Eckzahn liegende Schleimhautdecke und den Knochen ab. Er verschorft mit einer Nadelelektrode den koronalen Teil des Zahnsäckchens. Die Zahnkrone wird bis zum größten Umfang freigelegt.

2. R . HOTZ (16) und H. E. LESLIE (22) bilden einen Schleimhautperiostlappen. Nach Entfernung des Knochens bis zum größten Umfang der Zahnkrone wird an derselben eine Drahtschlinge angebracht. Der Schleimhautperiostlappen wird über den freigelegten Eckzahn zurückgeklappt und locker vernäht.

3. In der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten der Universität Tübingen wird die Operation folgendermaßen durchgeführt:

   An der Freilegungsstelle wird ein Schleimhautperiostlappen gebildet. Dieser ist so groß, daß ein übersichtliches Operationsfeld entsteht, in dessen Mitte sich die Krone des freizulegenden Eckzahnes befindet. Anschließend wird der Knochen zirkulär bis zum größten Umfang der Zahnkrone entfernt, ebenso der koronale Teil des Zahnsäckchens. Ein Knochenkanal zum richtigen Durchbruchsort soll dem Eckzahn die Richtung des Vorwachsens angeben und sein Vordringen erleichtern. Danach wird der Schleimhautperiostlappen zurückgeklappt, an der Durchtrittsstelle am Ende des Knochenkanals gefenstert und an den Schnittflächen fest vernäht. Durch Tamponade wird die Bildung von Granulationsgewebe verhindert.

Bei Mißerfolg der chirurgisch-kieferorthopädischen Behandlung oder bei außerordentlich ungünstiger Lage des retinierten Eckzahnes erfolgt nach N. SCHWENZER (32) die Transplantation. Voraussetzung hierfür ist eine genügend große Lücke, in die der Eckzahn eingefügt werden kann.

4.) Die kieferorthopädische Behandlung des freigelegten Eckzahnes.

Die kieferorthopädische Behandlung stellt den Facharzt für Kieferorthopädie, sowie den kieferorthopädisch tätigen Zahnarzt vor zwei Hauptprobleme: Die Platzbeschaffung und die Einordnung des freigelegten Eckzahnes.

a) Die Platzbeschaffung:

Der benötigte Platz zur Einordnung eines freigelegten Eckzahnes wird beim Patienten im günstigsten Behandlungsalter — noch während des Zahnwechsels — durch eine kieferorthopädische Behandlung geschaffen. Die Beseitigung einer vorhandenen Anomalie kann durch Vergrößerung des Zahnbogens, sowie durch Dehnen oder Strecken des Kiefers einen Raumgewinn mit sich bringen.

Bei vorzeitigem Milcheckzahnverlust muß die meist verengte Lücke durch Mesialbewegung der Front- oder Distalbewegung der Seitenzähne geöffnet werden. Wichtig ist es, die Ursache der Lückeneinengung zu erkennen und zu beseitigen. Bei noch vorhandenem, intaktem Milcheckzahn als Platzhalter sind dagegen nur geringe Zahnbewegungen notwendig. Die Voraussetzungen, so schreibt R. KARWETZKY (18), sind in solchen Fällen wesentlich besser.

Bei Patienten mit abgeschlossenem Zahnwechsel finden wir oft eine stark verkleinerte Eckzahnlücke oder einen kleinen persistierenden Milcheckzahn. Der erforderliche Raumgewinn durch Zahnbewegungen wird bei fortgeschrittenem Alter des Patienten immer schwieriger. Die Extraktion des ersten Prämolaren ist dann häufig das Mittel der Wahl (A. M. SCHWARZ 28, 30).

Bei geschlossener Eckzahnlücke und ungünstiger Lage des retinierten Eckzahnes entfernen H. BYLOFF-CLAR (8), H. HAMMER (13) und A. M. SCHWARZ (30) keinen gesunden benachbarten Zahn, sondern den Eckzahn selbst.

b) Die Einordnung des freigelegten Eckzahnes in den Zahnbogen: Nach der operativen Freilegung erhält der Eckzahn meist einen erneuten Wachstumsschub. Bei genügend großem Platz und günstiger Lage des Zahnes kann dadurch sogar eine spontane Einstellung in den Zahnbogen erfolgen. A. M. SCHWARZ (30) wartet daher mit der Weiterbehandlung junger Patienten bis zu 6 Monaten. Nach H. KRUSE (21) sollte eine Wachstumstendenz aber schon nach 2 Wochen zu beobachten sein.

Zeigt der freigelegte Eckzahn keine oder nur eine ungenügende Wachstumstendenz, so muß er durch kieferorthopädische Behandlungsmaßnahmen in die Zahnreihe eingeordnet werden. Man befestigt ein Retentionselement an der Zahnkrone; an diesem erfolgt die Krafteinwirkung mittels Gummizug oder der Federkraft eines Drahtes, ausgehend von einem abnehmbaren oder festsitzenden kieferorthopädischen Gerät.

Nach A. M. SCHWARZ (28) wird der freigelegte Eckzahn zuerst mit einer künstlichen Krone versehen. Den dadurch verlängerten Zahn behandelt er mit einem aktiven kieferorthopädischen Gerät, zum Beispiel einer Segmentplatte, weiter. Die Kraft wird in diesem Falle durch das Aufdrehen der Segmentschraube übertragen. Bei einer anderen Methode werden zwei kleine Magneten als Kraftüberträger verwendet. H. MÜLLER (25) befestigt am freigelegten Eckzahn eine Zelluloidkrone, die mit einem Magneten versehen ist; der Gegenmagnet befindet sich in einem Abstand von 1 mm in einem abnehmbaren kieferorthopädischen Gerät. Die Anziehungskraft beträgt dann ca. 15 g. Diese Kraft wird benötigt, um einen Wachstumsreiz auszulösen.

Eine Übersicht über weitere in der Literatur beschriebene Retentionselemente und kieferorthopädische Behandlungsgeräte gibt die folgende Zusammenfassung.

1. **Die in der Literatur beschriebenen Retentionselemente, die am freigelegten Zahn befestigt werden und ihn für die weitere kieferorthopädische Behandlung zugänglich machen:**

   Einzementieren eines Häkchens, Knopfkrampons, Stiftchens oder Röhrchens: W. ANKERSEN (5), S. FASTLICH (12), L. JUNG (17), G. KORKHAUS (20), H. KRUSE (21), A. M. SCHWARZ (30).

   Durchbohren der Zahnkrone und Anbringen einer Drahtschlaufe: R. HOTZ (15), H. E. LESLIE (22), H. STOCKFISCH (34).

   Eindrehen einer Ösenschraube: H. WÖRNER (41).

   Umfassen des Zahnhalses mit einer Drahtschlinge: C. P. TACAIL (36), A. J. TOMLIN (37).

   Umbändern der Zahnkrone: R. HOTZ (15).

   Aufzementieren einer künstlichen Krone: G. BUISSON (7), S. FASTLICH (12), H. HAMMER (13), R. HOTZ (15), A. M. SCHWARZ (28).

   Verwendung von Magneten: H. MÜLLER (25).

2. **Die kieferorthopädischen Geräte, mit deren Hilfe die Kraftübertragung durch die Elastizität eines Drahtes oder Gummizuges erfolgt:**

   Federchen an festsitzenden Apparaturen, an Innen- oder Außenbögen, an Prämolaren- oder Molarenbändern: G. BUISSON (7), S. FASTLICH (12), H. HOTZ (16), G. KORKHAUS (20), H. KRUSE (21), C. P. TACAIL (36), A. J. TOMLIN (37).

   Federchen am abnehmbaren Gerät: W. ANKERSEN (5), H. KRUSE (21).

   Gummizüge ausgehend von abnehmbaren oder festsitzenden kieferorthopädischen Behandlungsgeräten: L. JUNG (17), R. KARWETZKY (18), A. M. SCHWARZ (30).

III.) EIGENE UNTERSUCHUNGEN

A.) Methodik und Material

In den Jahren 1955 bis 1964 wurden in der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten der Universität Tübingen bei 100 Patienten retinierte Eckzähne operativ freigelegt. Unserer Bitte, sich zu einer kostenlosen Nachkontrolle in unserer Klinik einzufinden, entsprachen 32 Patienten, die dann nach folgendem Schema untersucht worden sind:

1.) Ausfüllen eines Fragebogens.
2.) Abdrucknahme des Ober- und Unterkiefers und Erstellung der nach kieferbezüglichen Ebenen ausgerichteten Modelle.
3.) Fern-Röntgen-Aufnahmen der Norma lateralis und frontalis.
4.) Diapositive der Gebisse.
5.) Photostataufnahmen.

Ad 1.) Durch den Fragebogen sollte die Meinung des Patienten zur erfolgten Behandlung festgestellt werden. Die Fragen wurden zu diesem Zweck in zwei Abteilungen gegliedert:

a) Fragen, die sich auf den retinierten Eckzahn und seine operative Freilegung beziehen; sowie die Gründe, die für diese Behandlung ausschlaggebend waren.

b) Fragen, die den kieferorthopädischen Teil und damit die Weiterführung der Behandlung und den mehr oder weniger erfolgreichen Abschluß betreffen.

Fragebogen zur Behandlung des retinierten Eckzahnes

I. Fragen nach der operativen Freilegung:

1. Kommen verlagerte Eckzähne in der Familie vor?

2. Ursache der Eckzahnverlagerung?
   a) Stehengebliebener Milcheckzahn?
   b) Vorzeitiger Verlust des Milcheckzahnes und Einengung der entstandenen Lücke?
   c) Zu kleiner Kiefer?
   d) Andere Ursachen?

3. Warum wurde die Behandlung durchgeführt?
   a) Kosmetische Gründe?
   b) Überweisung wegen Kieferanomalie mit anschließender Diagnose des retinierten Eckzahnes bei der kieferorthopädischen Behandlung?
   c) Überweisung zur Entfernung des retinierten Eckzahnes?
   d) Überweisung zur operativen Freilegung des retinierten Eckzahnes?
4. Wo wurde die Wundbehandlung nach der operativen Freilegung durchgeführt?
5. Besonderes im Zusammenhang mit der operativen Freilegung?

II. Fragen nach der kieferorthopädischen Behandlung:

1. Wann wurde die kieferorthopädische Apparatur eingegliedert?
   a) Nur nach der operativen Freilegung und wann nach der operativen Freilegung?
   b) Schon vor der operativen Freilegung und wann vor der operativen Freilegung?
2. Gesamtdauer der kieferorthopädischen Behandlung?
3. Die Art der eingegliederten kieferorthopädischen Geräte?
   a) Festsitzende Geräte?
   b) Abnehmbare aktive oder passive Geräte?
4. Wo wurde die kieferorthopädische Behandlung durchgeführt?
   a) In der kieferorthopädischen Abteilung der Klinik?
   b) Beim Fachzahnarzt für Kieferorthopädie?
   c) Beim kieferorthopädisch tätigen Zahnarzt?

Ad 2.) Von jedem Patienten wurden im Ober- und Unterkiefer Abdrücke mit einer Alginatabformmasse genommen. Dabei wurde Wert auf die vollständige Wiedergabe der Zahnreihe, des Vestibulums, des Gaumens bis zur Spina nasalis posterior und des Lippen- und Zungenbändchens gelegt.

Das Ausgießen der Abdrücke erfolgte mit weißem Hartgips. Durch einen Wachsquetschbiß wurde die habituelle Okklusion der oberen und unteren Zahnreihe fixiert. Anschließend sind die Modelle dreidimensional, nach den kieferbezüglichen Ebenen, am Gipstrimmer beschliffen worden:

Die Modelle sind nach der Raphe-Median-Ebene, der Tuberebene und der Okklusionsebene ausgerichtet.

a) Die Raphe-Median-Ebene ist durch drei Punkte auf der Raphe palatina bestimmt:
   1. Die Kreuzung der Raphe palatina mit der dritten queren Gaumenfalte.
   2. Spina nasalis posterior.
   3. Einem gut sichtbaren Punkt auf der Raphe palatina zwischen 1. und 2.

b) Die Tuberebene steht senkrecht auf der Raphe-Median-Ebene hinter den Tubera maxillae.

c) Die Okklusionsebene ist die Verbindung der Höckerspitzen der ersten Prämolaren mit den mesiobukkalen Höckerspitzen der ersten Molaren im Oberkiefer.

Ad 3.) Die Fern-Röntgen-Aufnahmen wurden mit Hilfe des »Tübinger Fern-Röntgen-Einstellgerätes« hergestellt.

Der Kopf des Patienten wird durch drei röntgennegative Einstellzeiger — einen Orbitalzeiger und zwei Tragiazeiger — und dem in der Höhe verstellbaren Motor-Ölpumpstuhl ausgerichtet. Dabei müssen die vertikal nicht verstellbaren Zeiger die linke

Orbita und die beiden Tragia berühren. Da die Mediansagittalebene normalerweise senkrecht auf der Frankfurter-Horizontalen steht, wurde auf ihre gesonderte Einstellung verzichtet (C. HEPBURN 14).

Der Filmkasetten-Fokus-Abstand betrug 3,20 m. Der Zentralstrahl fällt im rechten Winkel auf das Kasettenzentrum. Der Stuhl ist um 90^0 schwenkbar, sodaß bei gleicher Einstellung des Patienten zuerst eine Aufnahme in der Norma frontalis und nach Schwenken des Stuhles und Auswechseln der Filmkasette eine Aufnahme in der Norma lateralis »geschossen« werden kann.

Die Stromspannung beträgt bei einer Aufnahme in der Norma lateralis 75 kV und die Stromstärke 100 mAs. Bei einer Aufnahme in der Norma frontalis beträgt die Stromspannung 80 bis 85 kV und die Stromstärke 160 mAs.

Ad 4.) Die Diapositive zeigen das Gebiß des Patienten in Okklusion, bei geöffnetem Mund und die betreffende Eckzahngegend.

Ad 5.) Die Photostataufnahmen wurden mit dem »Tübinger-Photostat-Gerät« hergestellt. Dieses Gerät hat den Vorteil, daß man bei einmaliger Einstellung des Patienten gleichzeitig das Profil- und En-Face-Bild »schießen« kann.

B.) Auswertung des Materials

1.) Die Auswertung der Karteikarten und der Fragebögen.

a) Auswertung der Karteikarten:
In der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten der Universität Tübingen wurden in den Jahren 1955 bis 1964 bei 100 Patienten insgesamt 119 retinierte Eckzähne operativ freigelegt. Die Operationen sind vorwiegend bei weiblichen Patienten (64) durchgeführt worden.

Die Häufigkeit der retinierten Eckzähne bei allen Patienten zeigt die Tabelle II. Aus ihr geht hervor, daß retinierte Eckzähne im Oberkiefer wesentlich häufiger als im Unterkiefer angetroffen werden.

Eckzahn	3 +	+ 3	3 —	— 3
Anzahl	66	47	3	3
in %	55,5	39,5	2,5	2,5
Oberkiefer: 113 = 95%			Unterkiefer: 6 = 5%	

Tabelle II: Die Verteilung der retinierten Eckzähne beim gesamten Patientengut.

Die Tabelle III zeigt die Verteilung der retinierten Eckzähne bei den 64 weiblichen Patienten.

Eckzahn	3 +	+ 3	3 —	— 3
Anzahl	42	34	1	2
in %	53,2	43	1,3	2,5
Oberkiefer: 76 = 96,2%			Unterkiefer: 3 = 3,8%	

Tabelle III: Die Verteilung der retinierten Eckzähne bei den weiblichen Patienten.

Die Häufigkeit und Verteilung der retinierten Eckzähne bei den 36 männlichen Patienten geht aus der Tabelle IV hervor.

Eckzahn	3 +	+ 3	3 —	— 3
Anzahl	24	13	2	1
in %	60	32,5	5	2,5
Oberkiefer: 37 = 92,5%			Unterkiefer: 3 = 7,5%	

Tabelle IV: Die Verteilung der retinierten Eckzähne bei den männlichen Patienten.

Die Auswertung der Tabellen II bis IV ergibt, daß vorwiegend der rechte obere Eckzahn retiniert ist. Bei den männlichen Patienten ist dieses Ergebnis besonders deutlich. Im Vergleich zwischen dem rechten und linken retinierten oberen Eckzahn erhalten wir bei den männlichen Patienten ein Verhältnis von 1,85 : 1 und bei den weiblichen von 1,24 : 1. Beide obere Eckzähne waren bei 16% aller Patienten retiniert.

Neben dem Eckzahn wurden bei 14 Patienten noch weitere retinierte Zähne angetroffen. Die Verteilung und Häufigkeit aller retinierten Zähne zeigt die folgende Übersicht:

Anzahl	3	2	66	3	3	1	1	47	3	1
Zahn	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5
Zahn	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5
Anzahl	2	2	3					3	2	1

Bei den weiblichen Patienten wurden vorwiegend retinierte Prämolaren, bei den männlichen häufiger retinierte Schneidezähne diagnostiziert. Das Verhältnis zwischen retinierten Prämolaren und retinierten Frontzähnen beträgt bei den weiblichen Patienten 4 : 1 und bei den männlichen 1 : 1,3.

Die Abbildung 1 zeigt, daß die operative Freilegung bei 64% aller Patienten (schraffierte Fläche) in einem Alter zwischen 12 und 19 Jahren erfolgte, zu einem Zeitpunkt also, der außerhalb des günstigen kieferorthopädischen Behandlungsalters liegt. 24% der behandelten Patienten waren ausgesprochene Spätfälle. Nur 12%

der Patienten befanden sich in einem günstigen kieferorthopädischen Behandlungsalter. Diese Ergebnisse besagen, daß der retinierte Eckzahn fast immer zu spät entdeckt wird, zu einem Zeitpunkt also, der jenseits eines günstigen Behandlungsalters liegt.

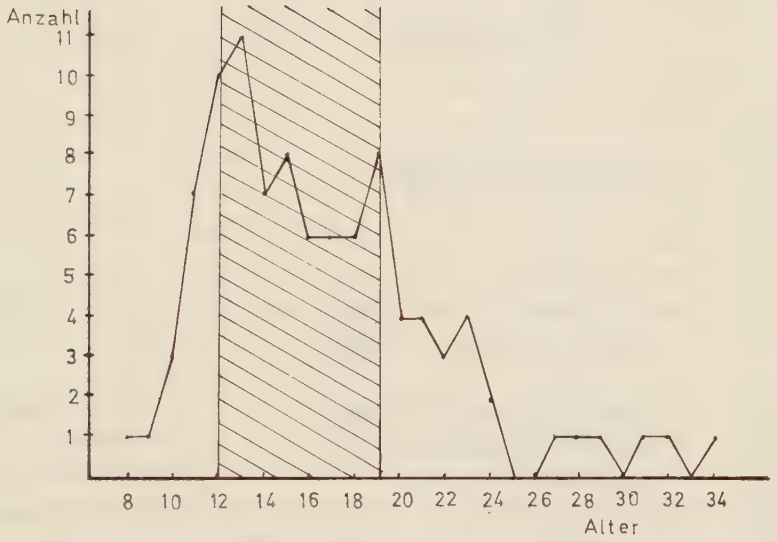

Abbildung 1: Alter und Anzahl der Patienten zum Zeitpunkt der operativen Freilegung (97 Patienten).

Von 100 Patienten, bei denen der retinierte Eckzahn operativ freigelegt und nicht entfernt wurde, konnten wir 32 nachuntersuchen. Bei diesen sind insgesamt 38 Eckzähne operativ freigelegt worden

(26 mal ein oberer Eckzahn, 3 mal beide obere Eckzähne, 2 mal der rechte untere Eckzahn und 1 mal alle vier Eckzähne). Weitere retinierte Zähne wurden bei 6 Patienten angetroffen. Die folgende Zusammenfassung gibt einen Überblick über die Häufigkeit und Verteilung aller retinierten Zähne bei den nachuntersuchten Patienten.

Anzahl	1	1	20	1	2		1	14	2	1
Zahn	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5
Zahn	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5
Anzahl	2	2	3					1	1	1

b) Die Auswertung der Fragebögen:

1. Fragen, die die operative Freilegung betreffen:

Auf die Frage nach der Ursache der Eckzahnretention machten die Patienten folgende Angaben:

a. Stehengebliebener Milcheckzahn	19 Patienten
b. Verlust des Milcheckzahnes und Lückeneinengung	7 Patienten
c. Zu kleiner Kiefer	2 Patienten
d. Andere Ursachen, wie Zyste, Unfall mit Kieferverletzung, überzähliger Zahn und verzögerter, irregulärer Zahnwechsel	4 Patienten

Fünf Patienten wußten, daß retinierte Eckzähne in ihrer Familie vorkommen.

Vorwiegend kosmetische Gründe waren bei den Patientinnen ausschlaggebend für den Wunsch, den retinierten Eckzahn in den Zahnbogen einordnen zu lassen. Die Notwendigkeit der

Erhaltung dieses wichtigen Zahnes wurde von den meisten Patienten nach gründlicher Aufklärung eingesehen.

Bei 9 Patienten ist der retinierte Eckzahn im Rahmen einer kieferorthopädischen Behandlung diagnostiziert worden. 22 Patienten wurden wegen des retinierten Eckzahnes in die Klinik überwiesen, 17 Patienten zur operativen Freilegung und 5 Patienten zur operativen Entfernung. Nach einem Unfall mit Verlust der oberen Schneidezähne ist bei einem Patienten der rechte obere retinierte Eckzahn entdeckt worden.

Die Wundbehandlung nach der operativen Freilegung wurde in der Klinik bei 25 Patienten, beim Hauszahnarzt bei 6 Patienten und beim Fachzahnarzt für Kieferorthopädie bei einem Patienten durchgeführt. Zwei Patienten bekamen an der Freilegungsstelle eine schmerzhafte Entzündung.

2. Fragen, die die kieferorthopädische Behandlung betreffen:

Ausder Tabelle V ist ersichtlich, daß bei der Mehrzahl der Patienten eine kieferorthopädische Behandlung im Anschluß an die operative Freilegung des retinierten Eckzahnes erfolgte. Schon kieferorthopädisch vorbehandelt (durchschnittlich 2 Jahre) waren 10 Patienten. Die kieferorthopädischen Behandlungsgeräte wurden 3 bis 4 Wochen nach der operativen Freilegung eingesetzt, in 2 Fällen allerdings erst nach einer Wartezeit von einem halben Jahr.

Vier Patienten, bei denen die operative Freilegung des retinierten Eckzahnes zu einem günstigen Zeitpunkt (durchschnittliches Alter 11 Jahre) durchgeführt wurde, sind nicht kieferorthopädisch weiterbehandelt worden. Unter Kontrolle des Hauszahnarztes fügte sich bei 3 Patienten der freigelegte Eckzahn »spontan« in die Zahnreihe ein; bei einem Patienten finden wir den Eckzahn im »bukkalen Hochstand«, die Lücke ist von mesial und distal bis auf 3 mm eingeengt.

Zeitpunkt der Behandlung	Patientenzahl	in %
Kieferorthopädische Behandlung nach operativer Freilegung	18	56,2
Kieferorthopädische Behandlung vor und nach operativer Freilegung	10	31,3
Keine kieferorthopädische Nachbehandlung	4	12,5

Tabelle V: Zeitpunkt der kieferorthopädischen Behandlung.

Die Behandlungsdauer zur Einordnung des retinierten Eckzahnes ist aus der Tabelle VI ersichtlich; sie betrug durchschnittlich 3 Jahre.

Jahre	1	2	2,5	3	3,5	4	5	5,5	6
Patienten	2	9	5	2	2	1	4	2	1
in %	7,1	32,2	17,9	7,1	7,1	3,6	14,3	7,1	3,6

Tabelle VI: Die Dauer der kieferorthopädischen Behandlung.

Die kieferorthopädische Behandlung ist vorwiegend in der kieferorthopädischen Abteilung der Klinik (20 Patienten), aber auch beim Fachzahnarzt für Kieferorthopädie (5 Patienten) und beim kieferorthopädisch tätigen Zahnarzt (3 Patienten) durchgeführt worden. Es wurden abnehmbare (26 Patienten) und festsitzende kieferorthopädische Geräte verwendet (2 Patienten).

Obwohl die kieferorthopädische Behandlung an alle Patienten bezüglich des Zeitaufwandes oder der Kosten große Anforderungen stellte, waren sie mit einer Ausnahme über das Behandlungsergebnis zufrieden. Diese eine Patientin klagte über die lange Behandlungsdauer und die notwendig gewordene Entfernung eines seitlichen Schneidezahnes.

2.) Auswertung der Kiefermodelle.

a) Meßergebnisse:

Nach dem jeweilig retinierten Eckzahn wurden die Patienten in 5 Gruppen unterteilt.

Gruppe I: Rechter oberer Eckzahn	Lfd.-Nr. 1 — 16
Gruppe II: Linker oberer Eckzahn	Lfd.-Nr. 17 — 26
Gruppe III: Beide obere Eckzähne	Lfd.-Nr. 27 — 29
Gruppe IV: Rechter unterer Eckzahn	Lfd.-Nr. 30 — 31
Gruppe V: Alle vier Eckzähne	Lfd.-Nr. 32

Alle Messungen wurden mit dem Symmetrograph nach BEERENDONK durchgeführt. Wir benutzten die in Tübingen gebräuchlichen Auswertungsschemen und die von G. KORKHAUS und LINDER-HARTH ermittelten Soll-Werte.

Die Tabellen VII bis IX geben einen Überblick über die Meßergebnisse der Modellanalyse. Für Oberkiefer, Unterkiefer und die okkludierenden Modelle wurde jeweils eine Tabelle angefertigt. Die Patienten, bei denen sich der retinierte Eckzahn im Oberkiefer befand, sind in den Gruppen I bis III zusammengefaßt. Die drei letzten Patienten (Gruppe IV und V) sind der Vollständigkeit halber mit aufgeführt. Als Einzelfälle werden sie in dieser Arbeit jedoch nicht ausgewertet.

Tabelle VII

Ergebnisse der Modellanalyse — Oberkiefer

Abweichungen von den Soll-Werten (in mm)

Lfd. Nr.	SI	Transversale Abweichungen bei		Klinische Mitte nach		Sagittale Abweichungen (mesial 1 + 1)		Mesioposition	
		4 + 4	6 + 6	rechts	links	rechts	links	rechts	links
1	35	— 3,6	— 1	2	—	—	+ 1	4	—
2	31	— 2,5	—	1	—	—	—	—	2
3	35	— 5,2	— 3	—	—	+ 2	+ 0,5	—	—
4	32	+ 2,5	+ 1	—	1	—	—	—	2
5	35,5	— 3	— 6	1	—	+ 2	+ 2,5	—	2
6	29	—	+ 3	—	—	— 1	—	—	—
7	30	— 0,5	—	3	—	—	— 0,5	—	3
8	32	— 0,75	—	—	—	— 1	— 1	—	—
9	32	—	— 2	—	—	— 3	— 2,5	—	2
10	32	— 0,75	— 0,5	—	—	— 1	—	—	2
11	32	+ 2,25	+ 2	—	—	—	—	—	—
12	32	+ 1,25	+ 0,5	1	—	+ 0,5	—	2	—
13	31	— 0,5	+ 1,5	—	—	Front	fehlt	—	—
14	32	— 1,5	+ 1	—	—	— 1,5	— 1,5	—	2
15	34	— 2	— 2,5	—	—	— 1	—	—	3
16	29	+ 2	+ 2	—	—	+ 2	+ 2	—	—
17	31	— 0,5	+ 0,5	—	—	—	—	—	3
18	32	— 1	— 1	—	—	+ 1	+ 1	—	—
19	32	— 0,5	—	—	—	— 1	— 1	—	2
20	32	+ 3,5	+ 2	—	—	— 2	— 2	—	—
21	32	— 1,5	—	—	—	— 3,5	— 4	—	—
22	35	— 1,2	— 2	—	2	— 2,5	— 2	—	—
23	30	+ 0,75	+ 3	1	—	— 1,5	— 0,5	1	—
24	30	— 2,5	— 4	—	—	—	+ 0,5	—	—
25	30	— 1,5	— 1	—	—	+ 0,5	+ 1,5	—	2
26	36	— 1,5	— 2,5	—	—	— 1	— 1	—	—
27	30	—	+ 2	2	—	— 2,5	— 1,5	2	—
28	29	+ 0,5	+ 0,5	—	—	— 0,5	—	—	1
29	34,5	— 3,5	— 3	—	—	+ 2,2	+ 2,2	—	1
30	33	— 2,5	— 5	—	—	+ 2	+ 2	—	2
31	33	— 0,5	—	—	—	— 2	— 1	—	—
32	32	+ 1,5	+ 1	—	—	+ 1	+ 1,5	—	1

Tabelle VIII

Ergebnisse der Modellanalyse — Unterkiefer

Abweichungen von den Soll-Werten (in mm)

Lfd. Nr.	Transversale Abweichungen bei		Klinische Mitte nach		Sagittale Abweichungen (mesial 1 + 1)		Mesioposition	
	4 + 4	6 + 6	rechts	links	rechts	links	rechts	links
1	— 3,2	— 1	2	—	—	— 1	4	—
2	— 3,5	— 1,75	—	—	— 3	— 3	—	—
3	— 3,2	— 4	—	—	— 2,5	— 3	—	—
4	+ 1,25	+ 1,5	1	—	+ 2	+ 1,5	—	2
5	— 2	— 4	1	—	—	+ 0,5	1	—
6	+ 1	+ 3	—	—	—	+ 0,5	—	—
7	—	+ 1	1	—	+ 0,5	+ 2	—	3
8	— 0,75	—	—	—	— 0,5	— 0,5	—	—
9	—	— 1	—	—	— 1,5	— 2	—	2
10	—	—	1	—	— 1,5	— 2,5	—	2
11	+ 0,5	+ 1	—	—	—	—	—	—
12	+ 1	+ 2	1	—	— 0,5	— 1	2	—
13	— 0,5	+ 3,5	—	—	—	—	1	—
14	—	+ 2	—	1	— 0,5	— 0,5	—	—
15	— 2	— 5	—	—	— 1	—	—	2
16	+ 2	+ 5,5	—	—	—	— 0,5	—	—
17	+ 1,75	+ 1,25	1	—	—	—	—	—
18	—	—	1	—	+ 0,5	+ 1	—	2
19	—	—	1	—	— 3	— 2,5	—	1
20	+ 3,5	+ 2	—	—	— 1	— 1	—	1
21	—	+ 1	—	—	— 2,5	— 3	1	—
22	— 1,2	— 1	1	—	—	+ 0,5	3	—
23	+ 1	+ 3	—	—	—	—	2	—
24	+ 0,5	+ 2	—	2	— 0,5	— 1,5	—	—
25	— 2,5	—	—	—	— 1	— 1	1	—
26	—	—	—	—	— 1	— 1	2	—
27	+ 0,25	+ 1	—	—	—	—	2	—
28	— 1	— 2,5	—	—	— 1	— 1	—	—
29	— 4,5	— 1,5	—	1	+ 1,2	—	—	—
30	— 2,5	— 3	—	1	+ 0,5	—	1	—
31	+ 0,5	+ 2	1	—	— 2	— 2	—	—
32	—	+ 5	—	—	— 2,5	— 2,5	—	1

Tabelle IX

Ergebnisse der Modellanalyse — Okkludierende Modelle

Abweichungen (in mm)

Lfd. Nr.	Bißlage			Mandibuläre Verlagerung, Unterkiefer nach			Frontal tiefer Biß	Stellung des eingeordneten Eckzahnes
	neutral	distal	mesial	rechts	links	keine		
1	x				3		—	regelrecht
2			x			x	4	verkürzt
3	x					x	—	regelrecht
4		x		2			4	gedreht
5			x	2			5	verkürzt
6	x			1			4	im Kreuzbiß
7	x					x	—	gekippt nach mesial
8			x	1			4	gekippt nach mesial
9		x				x	4	prothetische Versorgung
10	x					x	3	gedreht
11	x				1		3	regelrecht
12	x				2		4	verkürzt
13		x			2		—	verkürzt, Kantenbiß
14		x				x	5	verkürzt
15	x					x	4	gedreht
16	x					x	4	verkürzt, gedreht, Kreuzbiß
17	x					x	—	prothetische Versorgung
18	x			1			—	regelrecht
19			x			x	—	Kreuzbiß
20	x					x	—	gedreht
21		x				x	4	verkürzt
22		x				x	—	verkürzt, Kantenbiß
23		x			1		—	verkürzt
24			x			x	—	Kreuzbiß
25			x			x	4	Kreuzbiß
26	x				1		—	verkürzt
27	x				1		—	regelrecht
28			x			x	5	gedreht
29	x				1		—	verkürzt
30	x				1		5	gedreht, verkürzt
31		x				x	6	gedreht
32	x					x	5	im Oberkiefer regelrecht, im Unterkiefer gedreht

b) Auswertung und Ergebnisse.

1. Stellung der Schneidezähne:

Bei der Mehrzahl der Patienten kann man sowohl im Oberkiefer (16 Patienten) als auch im Unterkiefer (15 Patienten) in transversaler Richtung regelrecht stehende Schneidezähne feststellen. Dieses Ergebnis überrascht besonders im Oberkiefer, wo man engstehende Frontzähne vermuten würde.

Einen frontalen Engstand (im Oberkiefer 7 Patienten und im Unterkiefer 12 Patienten) treffen wir hauptsächlich bei den nicht kieferorthopädisch behandelten Patienten an.

Eine Lückenstellung von Schneidezähnen ist vor allem dann zustandegekommen, wenn im Laufe der Behandlung Zähne entfernt werden mußten. Dies ist bei 5 Patienten im Oberkiefer und bei 2 Patienten im Unterkiefer der Fall.

Die klinische Mitte ist gegenüber der kiefereigenen Mitte bei der Mehrzahl der Patienten nicht verschoben. Verschiebungen finden wir im Oberkiefer mit 2 Ausnahmen nach der betreffenden Eckzahnseite. Im Unterkiefer sind die Abweichungen ebenfalls nur gering, aber gleichmäßiger auf beide Kieferhälften verteilt.

Über die Abweichungen der klinischen Mitte informiert die folgende Übersicht:

	Oberkiefer	**Unterkiefer**
Nach der Kieferhälfte des eingeordneten Eckzahnes:	6 Patienten	7 Patienten
Nach der Gegenseite:	2 Patienten	5 Patienten
Keine Abweichung:	18 Patienten	14 Patienten

Bei den Patienten mit 2 eingeordneten oberen Eckzähnen ist die klinische Mitte im Oberkiefer einmal nach rechts und im Unterkiefer einmal nach links verschoben.

Die Summen der Incisivi-Breiten (SJ) sind in der Tabelle VII zusammengestellt. Der errechnete Durchschnitt liegt bei 32 mm.

2. Auswertung der transversalen Meßergebnisse:

Bei der Mehrzahl der Patienten wird im Oberkiefer eine Kompression angetroffen, die im vorderen Kieferbereich ausgeprägter ist. Die 29 Patienten haben im Prämolarengebiet 19 mal eine Kieferkompression und 7 mal eine Expansion, im Molarengebiet 12 mal eine Kompression und 12 mal eine Expansion. Die Abweichungen betragen im Durchschnitt anterior — 0,75 mm und posterior — 0,33 mm. Die Kieferhälfte mit dem eingeordneten Eckzahn ist insgesamt etwas schmäler als diejenige der Gegenseite. Dieses Ergebnis trifft bei den 26 Patienten mit einem ehemals retinierten Eckzahn im anterioren Bereich 13 mal und im posterioren 11 mal zu; gleiche Abweichungen oder Normwerte haben wir 10 und 11 mal, breiter sind die entsprechenden Seiten nur 3 und 4 mal.

Da die meisten Patienten kieferorthopädisch behandelt wurden, sind die Abweichungen im Durchschnitt nur gering (2 mm für Kompression und 1,7 mm für Expansion).

Zusammengefaßt finden wir im Oberkiefer folgende Befunde in transversaler Richtung:

	Kompression	**Expansion**
Unilateral:	10 Patienten	5 Patienten
Bilateral symmetrisch:	4 Patienten	2 Patienten
Bilateral asymmetrisch:	3 (1) Patienten	1 (2) Patienten

Bei einem Patienten wurde keine transversale Abweichung festgestellt. Die in Klammer gesetzten Zahlen beziehen sich auf die Patienten, bei denen beide obere Eckzähne retiniert waren.

Die unilaterale Kompression wird vorwiegend auf der Seite des eingeordneten Eckzahnes angetroffen (8 Patienten), die unilaterale Expansion auf der Gegenseite (4 Patienten).

Während im Oberkiefer vorwiegend eine Kompression angetroffen wird, können wir im Unterkiefer feststellen, daß sich Kompression und Expansion die Waage halten. Sind anterior 10 Kiefer expandiert, 11 komprimiert und 8 normgerecht, so sind posterior 14 expandiert, 9 komprimiert und 6 normgerecht. Diese Ergebnisse besagen, daß auch der Unterkiefer im Prämolarengebiet schmäler als im Moralengebiet ist. Als Durchschnitt für die transversalen Abweichungen ergeben sich für die 29 Patienten anterior — 0,45 mm und posterior + 0,3 mm.

Die Aufgliederung der Kompressions- und Expasionsbefunde ergeben folgendes Bild:

	Kompression	**Expansion**
Unilateral:	3 Patienten	5 (1) Patienten
Bilateral symmetrisch:	3 Patienten	4 Patienten
Bilateral asymmetrisch:	3 (2) Patienten	4 Patienten

4 Patienten weisen keine transversale Abweichung auf. Die in Klammern gesetzten Zahlen beziehen sich wiederum auf die Patienten, bei denen beide obere Eckzähne retiniert waren.

Wie im Oberkiefer, so finden wir auch hier die unilaterale Kompression auf der Seite des eingeordneten Eckzahnes und auf der Gegenseite, mit einer Ausnahme, die unilaterale Expansion.

3. Auswertung der sagittalen Meßergebnisse:

Die Auswertung der sagittalen Meßergebnisse, die jeweils mesial und distal an den mittleren und seitlichen Schneidezähnen ermittelt wurden, ergibt folgende Befunde für Ober- und Unterkiefer:

Retrusion	**Oberkiefer**	**Unterkiefer**
Unilateral:	2 Patienten	2 Patienten
Bilateral symmetrisch:	2 Patienten	2 Patienten
Bilateral asymmetrisch:	11 Patienten	13 Patienten
	15 Patienten	17 Patienten

Protrusion	**Oberkiefer**	**Unterkiefer**
Unilateral:	1 Patient	— Patienten
Bilateral symmetrisch:	3 Patienten	1 Patient
Bilateral asymmetrisch:	8 Patienten	9 Patienten
	12 Patienten	10 Patienten

Keine sagittalen Abweichungen 1 Patient 2 Patienten
(Bei einem Patienten fehlen im Oberkiefer alle Schneidezähne).

Ober- und Unterkiefer zeigen also fast gleiche sagittale Abweichungen. Beim Vergleich der Meßergebnisse aber erhalten wir durchschnittlich etwas größere Retrusionswerte für die unteren Schneidezähne: Die durchschnittlichen Abweichungen von der Norm betragen im Oberkiefer — 0,34 mm und im Unterkiefer — 0,61 mm. Die unilaterale Retrusion finden wir jeweils auf der Kieferhälfte mit dem eingeordneten Eckzahn, die unilaterale Protrusion auf der Gegenseite.

Eine Mesioposition zeigt sich bei den Patienten mit einem eingeordeten Eckzahn häufiger im Unterkiefer als im Oberkiefer (17 und 14 mal). Sie ist sowohl auf der betreffenden Eckzahnseite

(8 und 6 mal) als auch auf der Gegenseite anzutreffen. Es handelt sich jedoch um geringe Abweichungen, die, wie wir später sehen werden, vorwiegend durch Zahnentfernung entstanden sind.

4. Stellung der in den Zahnbogen eingeordneten Eckzähne:

Nach der operativen Freilegung übernimmt der Fachzahnarzt für Kieferorthopädie die Aufgabe, den in allen drei Ebenen verlagerten Eckzahn in die Zahnreihe einzuordnen. Da der Eckzahn aber eine lange ovale Wurzel besitzt, ist seine Einordnung in den Zahnbogen und die vertikale Verlängerung äußerst schwierig. Aus diesem Grund verbleiben Stellungsanomalien bei der Mehrzahl der retiniert gewesenen Eckzähne.

Die meisten Eckzähne waren vor ihrer operativen Freilegung palatinal im Oberkiefer verlagert. Sie mußten daher über die unteren Zahnreihen nach bukkal bewegt werden. Bei 7 Patienten ist dies nicht gelungen, sodaß sich die Zähne im umgekehrten Überbiß oder Kantenbiß befinden.

Eine Zahndrehung konnte bei 10 der eingeordneten Eckzähne nicht behoben werden. Die Labialfläche ist daher nach mesial (6 Patienten) oder distal (4 Patienten) gerichtet. Vertikal verkürzt ist der Eckzahn vor allem bei den sogenannten Spätfällen. Dies ist bei 12 Patienten der Fall. Nach mesial gekippt, in die Lücken entfernter seitlicher Schneidezähne, sind 2 Eckzähne. Oftmals treffen mehrere Unregelmäßigkeiten zusammen, sodaß wir zum Beispiel Verkürzung und Kantenbiß bei einem Eckzahn antreffen.

Insgesamt haben wir bei den 32 Patienten (38 retinierte Eckzähne) nur 7 regelrecht eingeordnete Eckzähne festgestellt. Bei 2 Patienten wurde die Behandlung prothetisch abgeschlossen.

Um genügend Platz zur Einordnung des retinierten Eckzahnes zu gewinnen, mußten bei 15 Patienten im Rahmen der kieferortho-

pädischen Behandlung ein oder mehrere Zähne entfernt werden. Im folgenden Zahnschema sind die Zähne aufgeführt, von denen wir mit Sicherheit annehmen können, daß sie im Zusammenhang mit der kieferorthopädischen Behandlung extrahiert wurden. Bei der Zusammenstellung gehen wir davon aus, daß die Zahnlücken weitgehend verengt oder gar geschlossen sein mußten. Von den Patienten waren diesbezüglich keine genauen Angaben zu erhalten.

Anzahl				6		2	2				4		4	1	
Zahn	7	6	5	4	3	2	1		1	2	3	4	5	6	7
Zahn	7	6	5	4	3	2	1		1	2	3	4	5	6	7
Anzahl			1	5		1	1						3	1	

Wie aus der Aufstellung hervorgeht, mußten mitunter im Rahmen der kieferorthopädischen Behandlung Schneidezähne entfernt werden. Dies war besonders dann der Fall, wenn der retinierte Eckzahn die Wurzel des seitlichen Schneidezahnes schon berührt oder sogar anresorbiert hatte. Ebenfalls intra operationem mußten bei 5 Patienten noch andere retinierte Zähne entfernt werden.

Wegen Platzmangel ist bevorzugt der erste Prämolar entfernt worden. Bei einem Patienten wurde die systematische Extraktion der vier ersten Prämolaren durchgeführt, häufiger aber wurden die ersten Prämolaren symmetrisch in einem Kiefer (3 Patienten) oder unilateral im Ober- und Unterkiefer (3 Patienten) entfernt.

Auf der Seite des eingeordneten Eckzahnes wurden mehr Zähne extrahiert (6 Incisivi und 5 Prämolaren) als auf der Gegenseite (1 Incisivus und 3 Prämolaren). Meist konnte die entstandene Zahnlücke durch kieferorthopädische Maßnahmen geschlossen werden; bei 2 Patienten wurde die Schneidezahn- bzw. Prämolarenlücke prothetisch versorgt. Eine eingeengte Lücke des ersten Prämolaren bis auf 2 bis 3 mm finden wir bei 4 Patienten.

Ohne Zahnentfernung konnte bei 17 Patienten die chirurgisch-kieferorthopädische Behandlung des retinierten Eckzahnes durchgeführt werden.

5. Okklusionsbefunde:

Nach Rekonstruktion ergibt sich für die Hälfte der Patienten eine Neutralbißlage. Bei je 7 Patienten finden wir Distal- oder Mesialbißlage. Die Abweichungen sind gering, im Durchschnitt 1/3 Prämolarenbreite.

Bei einem Patienten finden wir einen umgekehrten Schneidezahnüberbiß auf der Seite des eingeordneten Eckzahnes. Ebenfalls auf dieser Kiefernhälfte besteht bei einer Patientin ein Kreuzbiß.

Die Mitten von Ober- und Unterkiefer stimmen bei der Mehrzahl der Patienten überein. Eine Unterkieferschwenkung um durchschnittlich 1 bis 2 mm haben wir 5 mal nach der Seite des ehemals retinierten Eckzahnes und 6 mal nach der Gegenseite angetroffen.

Der frontale Überbiß ist bei der Hälfte der Patienten größer als normal, wie die folgende Übersicht zeigt:

Überbiß	bis 2 mm:	14 Patienten
	bis 3 mm:	2 Patienten
	bis 4 mm:	10 Patienten
	bis 5 mm:	3 Patienten

6. Ergebnisse — Zusammenfassung der Modellauswertung:

In diesem Abschnitt sollen alle vorher ermittelten Einzelergebnisse zusammengefaßt werden, um einen Überblick zu erhalten, inwieweit das Gebiß nach chirurgisch-kieferorthopädischer Einordnung eines retinierten Eckzahnes von Veränderungen betroffen wird.

a. Überraschend können wir sowohl im Oberkiefer als auch im Unterkiefer bei der Mehrzahl der Patienten in transversaler Richtung regelrecht stehende Schneidezähne hauptsächlich deshalb feststellen, weil im Rahmen der kieferorthopädischen Behandlung häufig benachbarte Zähne entfernt werden mußten. Bei 7 Patienten stehen die Schneidezähne im Oberkiefer sogar lückig.

b. Eine geringfügige Abweichung der klinischen Mitte haben wir im Oberkiefer vorwiegend nach der Seite des eingeordneten Eckzahnes. Die Frontzähne sind also meistens auf diese Kieferhälfte gewandert, weil der retinierte Eckzahn seinen Platz nicht beanspruchen konnte.

c. Bei den meisten Patienten wird im Oberkiefer eine Kompression angetroffen. Dabei ist die Kieferhälfte mit dem eingeordneten Eckzahn durchschnittlich etwas schmäler. Im Unterkiefer treffen wir Kompression und Expansion in ungefähr gleicher Anzahl an. Die Abweichungen sind gering.

d. Im Oberkiefer haben wir fast die gleiche Zahl retrudiert und protrudiert stehender Schneidezähne wie im Unterkiefer festgestellt. Jedoch ergeben sich für die unteren Incisivi etwas größere Retrusionswerte. Damit erklärt sich auch der bei 15 Patienten um durchschnittlich 2 bis 3 mm vergrößerte frontale Überbiß.

e. Jeder retinierte Eckzahn ist in allen drei Dimensionen verlagert und somit nach der operativen Freilegung nur schwer in die Zahnreihe einzuordnen. Wir finden diese Zähne daher häufig verkürzt (12 mal), gedreht (10 mal) oder gekippt (2 mal) vor. Bei 7 Patienten befinden sich die Eckzähne im umgekehrten Überbiß oder im Kantenbiß. Nur 7 Eckzähne konnten regelrecht in die Zahnbogen eingeordnet werden.

3.) Auswertung der Fern-Röntgen-Aufnahmen:

a) Meßergebnisse

Von 29 Patienten konnten Fern-Röntgen-Aufnahmen in der Norma lateralis und frontalis hergestellt werden. 3 Patienten hatten Bedenken wegen eventueller Strahlenschädigung. Es wurde die gleiche Gruppeneinteilung wie bei der Modellanalyse vorgenommen.

Für die Analyse der Fern-Röntgen-Aufnahmen erwies es sich als zweckmäßig, die folgenden Bezugspunkte heranzuziehen:

NORMA FRONTALIS

Mediane Meßpunkte am Schädel, die in der Mediansagittalebene liegen.

1. Nasofrontale (N): Schnittpunkt der Sutura nasofrontalis mit der Mediansagittalebene.
2. Gnathion (Gn): Vorderster, unterster Punkt am knöchernen Kinn, projiziert auf die Mediansagittalebene.
3. Zm 3: Schnittpunkt der Zygomaxillarlinie mit der Mediansagittalebene.
4. Zy 3: Schnittpunkt der Zygionlinie mit der Mediansagittalebene.
5. M 3: Schnittpunkt der Bimolarlinie mit der Mediansagittalebene.
6. Go 3: Schnittpunkt der Bigoniallinie mit der Mediansagittalebene.

Laterale Meßpunkte am Schädel, die bilateral der Mediansagittalebene liegen.

1. Laterocraniale: (L 1 und L 2) — Schnittpunkt zwischen dem äußeren Orbitalrand und der schräg verlaufenden Projektion des großen Keilbeinflügels.
2. Zygion: (Zy 1 und Zy 2) — Der am weitesten lateral gelegene Jochbogenpunkt.
3. Zygomaxillare: (Zm 1 und Zm 2) — Der höchste Punkt auf der nach außen und oben verlaufenden Crista zygomaticoalveolaris, bevor sie ins Os zygomaticum übergeht.
4. Oberer Molarpunkt: (M 1 und M 2) — Mesiobukkaler Höcker des ersten oberen Molaren.
5. Gonion: (Go 1 und Go 2) — Punkt am Unterkieferwinkel, der am weitesten nach unten, hinten und außen gerichtet ist.

NORMA LATERALIS

Mediane Meßpunkte.

1. Sphenoidale: (Sph) — Punkt am Vorderrand der Sella turcica unmittelbar vor dem Tuberculum sellae.
2. Nasofrontale (N): — Schnittpunkt der Sutura nasofrontalis mit der Mediansagittalebene.
3. Spina nasalis posterior (Spp): — Schnittpunkt der Spina nasalis posterior mit der Mediansagittalebene am Übergang vom harten zum weichen Gaumen.

4. Nasospinale: (Nsp) — Tiefster Punkt der Apertura piriformis, projiziert in die Mediansagittalebene.

5. Spina nasalis anterior (Spa): — Schnittpunkt des vordersten Punktes der Spina nasalis anterior mit der Mediansagittalebene.

6. Gnathion (Gn): — Vorderster, unterster Punkt am knöchernen Kinn projiziert auf die Mediansagittalebene.

Laterale Meßpunkte.

1. Orbitale (O): — Tiefster Punkt des Infraorbitalrandes.

2. Tragion (Tr): — Punkt am vorderen Oberrand des Porus acusticus externus.

3. Gonion (Go): — Punkt am Unterkieferwinkel, der am weitesten nach unten, hinten und außen gerichtet ist.

Für die Fern-Röntgen-Analyse wichtige Bezugs- und Verbindungsebenen.

NORMA FRONTALIS

vertikal

1. Mediansagittalebene (MSE): — Ebene, die senkrecht auf der Laterocraniallinie liegt und den Nasofrontalpunkt schneidet.

horizontal

1. Laterocranial-linie:	Verbindung der beiden Laterocranial-punkte (Lo 1 und Lo 2).
2. Frankfurter Horizontale (FH):	Verbindungsebene der Orbitalpunkte und Tragionpunkte.
3. Zygionlinie:	Verbindungslinie zwischen den beiden Zygionpunkten.
4. Zygomaxillar-linie:	Transversale Verbindung der beiden Zygomaxillarpunkte (Zy 1 und Zy 2).
5. Bimolarlinie:	Verbindung der mesiobukkalen Höcker der ersten oberen Molaren.
6. Bigoniallinie:	Die transversale Verbindung der beiden Gonia.

NORMA LATERALIS

vertikal

1. Orbitalsenk-rechte (OS):	Eine Ebene, ausgehend von den Orbital-punkten und senkrecht zur Frankfurter Horizontalen.

horizontal

1. Frankfurter Horizontale (FH):	Verbindungsebene der Orbital- und Tragionpunkte.

weitere Bezugs- und Verbindungsebenen

1. Schädelbasis-ebene:	Verbindung von Nasofrontale und Sphenoidale.

2. Oberkieferbasisebene: Die transversale Verbindung von Nasospinale und Spina nasalis posterior.

3. Kauebene: Eine Ebene, die durch die bukkalen Hökkerspitzen der oberen ersten Prämolaren und die mesiobukkalen Höckerspitzen der ersten Molaren gebildet wird.

4. Unterkieferbasisebene: Verbindungsebene der beiden Gonia und des Gnathions.

Für die Auswertung der Fern-Röntgen-Aufnahmen wichtige Winkel.

NORMA FRONTALIS

jeweils rechts und links zur Mediansagittalebene gemessen.

1. α 1 und α 2: Winkel zwischen Zygionlinie und der Mediansagittalebene.

2. β 1 und β 2: Winkel zwischen Zygomaxillarlinie und der Mediansagittalebene.

3. γ 1 und γ 2: Winkel zwischen Bimolarlinie und der Mediansagittalebene.

4. δ 1 und δ 2: Winkel zwischen Bigoniallinie und der Mediansagittalebene.

5. ε 1 und ε 2: Winkel zwischen der Strecke Gn-Go und der Mediansagittalebene.

NORMA LATERALIS

1. Gesamt Sphenoidalwinkel:	Winkel zwischen Schädelbasisebene und der Strecke Sph-Tr.
2. Vorderer Sphenoidalwinkel (α):	Winkel zwischen Schädelbasisebene und der Strecke Sph-Spp.
3. Hinterer Sphenoidalwinkel (β):	Winkel, der durch die Strecken Spp-Sph und Sph-Tr gebildet wird.
4. Ganzprofilwinkel (γ):	Winkel zwischen der Schädelbasisebene und der Strecke N-Nsp.
5. Oberer Incisalwinkel:	Der nach vorn offene Winkel zwischen der Oberkieferbasisebene und den Längsachsen der oberen mittleren Schneidezähne.
6. Unterer Incisalwinkel:	Der nach vorn offene Winkel zwischen der Unterkieferbasisebene und den Längsachsen der unteren mittleren Schneidezähne.
7. Interincisalwinkel:	Der nach hinten offene Winkel zwischen den Längsachsen der oberen und unteren mittleren Schneidezähne.
8. Basisebenenwinkel:	Winkel zwischen Oberkieferbasisebene und Unterkieferbasisebene.
9. Oberer Kauebenenwinkel:	Winkel zwischen Oberkieferbasisebene und Kauebene.
10. Unterer Kauebenenwinkel:	Winkel zwischen Unterkieferbasisebene und Kauebene.
11. Gonionwinkel:	Winkel zwischen Unterkieferbasisebene und aufsteigendem Unterkieferast.

Die Tabellen X — XVIII

Die Tabellen X — XVIII zeigen eine Zusammenstellung aller gemessenen Strecken und Winkel, der je 30 Fern-Röntgen-Aufnahmen der Norma frontalis und lateralis. Die einzelnen Gruppen sind durch Querlinien getrennt.

Die Mittelwerte der Strecken- und Winkelmessungen der Norma lateralis zeigt die Tabelle XVIII. Die Mittelwerte der Gruppen I — III (alle ehemals im Oberkiefer retinierte Eckzähne) sind gesondert aufgeführt.

Aus der Abbildung 2 sind die bei der Fern-Röntgen-Analyse zur Anwendung gebrachten Strecken und Winkel ersichtlich.

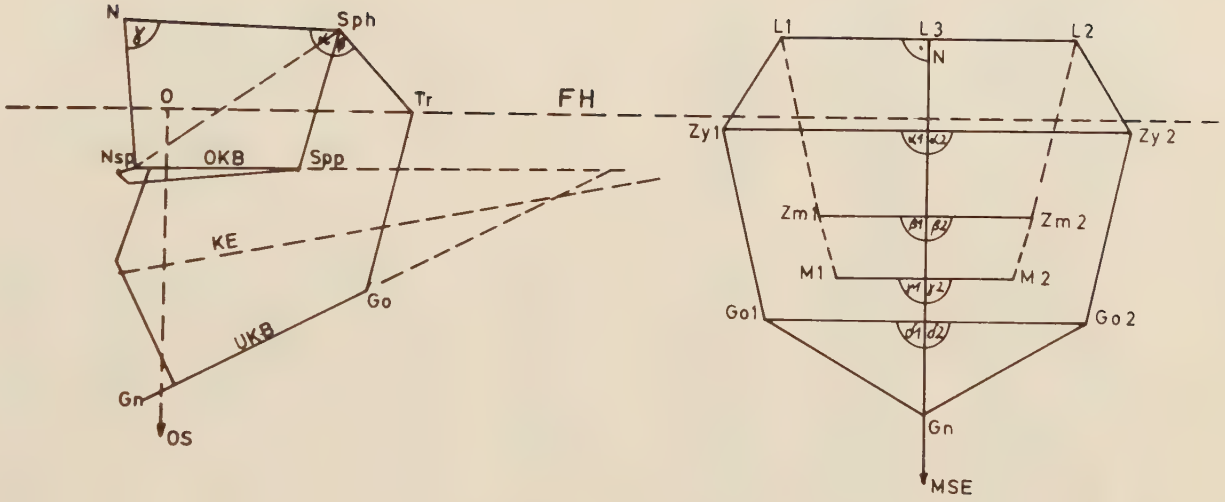

Abb. 2
Laterale und frontale Diagramme der Fern-Röntgen-Aufnahmen, ausgerichtet nach der Frankfurter Horizontalen.

Tabelle X

Ergebnisse der Fern-Röntgen-Analyse in der Norma frontalis
Strecken (in mm)

Horizontale Messungen

Lfd. Nr.	L 1 — MSE	MSE — L 2	Zy 1 — MSE	MSE — Zy 2	Zm 1 — MSE	MSE — Zm 2	M 1 — MSE	MSE — M 2
2	47,5	46,5	67	63	35	30	28	24
3	47	46	69,5	67	35,5	36	30	29
4	49	49	67	66	34	37,5	29	31
5	45,5	45,5	60,5	63,5	32	34	26	29
6	48	49,5	66	64,5	32,5	33,5	31	28,5
7	48,5	48,5	64,5	68,5	29,5	32	25	29
8	48	47	71	71	34,5	35	27	29
10	46	47	65	62,5	38,5	38	30	27
11	44	44,5	63	62	34	34	26,5	26,5
12	48,5	48	68,5	68,5	36	32,5	29	28
13	47,5	46,5	68,5	68,5	35	33,5	30	30
14	49,5	49,5	72	69	37,5	36	32	31
15	46	46,5	68	63,5	36,5	35	30,5	30,5
16	48	47,5	69	68	35,5	32,5	30	25
17	48	47	67	69	35	36,5	28	29,5
18	44,5	45,5	62	63	32	32,5	26,5	25
19	47	47	65	65	37	38	28	28
20	46,5	47,5	62	72	32	36	26,5	31,5
21	45	43,5	62,5	58	34	33,5	29,5	28
22	48	49	67	66	31,5	30,5	28,5	26
23	50,5	49,5	70	68	34,5	33,5	25	27
24	46,5	44	62	65	35,5	37,5	25	27
25	45,5	43	64	57	33	32	30	27
26	47	47	69	68	37,5	38,5	29	30,5
27	43,5	46	65,5	63	36	36	27	26
28	47	46	62	65	32	32	29,5	32
30	46	43	68,5	71	36	34	31,5	29
31	47	48,5	69	71	36	38,5	29	31,5
32	49,5	48,5	70,5	69,5	35	31	30	27

Tabelle XI

Ergebnisse der Fern-Röntgen-Analyse in der Norma frontalis
Strecken (in mm)

horizontal — vertikale Messungen auf der MSE

Lfd. Nr.	Gol — MSE	MSE — Go 2	L 3 — Zy 3	Zy 3 — Zm 3	Zm 3 — M 3	M 3 — Go 3	Go 3 — Gn
2	53,5	48	31,5	21	25	12	32,5
3	56,5	55	36	23,5	23	10	33
4	52,5	53,5	28	22,5	25	11	33
5	44	49	34	21	21	19	25
6	53	48	34,5	28	21,5	13,5	26
7	47	54,5	30	22	19	17	26,5
8	52	54	22	30	18,5	18	27,5
10	50,5	47	25,5	19	23	9	30
11	50	48	30	25	14,5	13	29
12	49	51,5	31	25	21	13,5	29
13	53,5	55,5	27	30,5	18	15	32,5
14	55	52	30,5	35	14,5	13	20
15	54,5	51	31,5	28,5	19,5	17,5	31,5
16	52,5	49,5	29	25	22	14	31
17	50,5	52	31	18	21	13,5	30,5
18	47	47	27	20,5	22	12	29
19	45	46,5	31	22	21	14	27
20	45	55,5	32	22,5	19	14	27
21	46	42	26	25	21	12,5	31
22	54,5	47,5	32	19	17,5	19	22
23	50,5	50,5	27	29	19	15	41
24	46	52,5	29,5	24	23,5	17,5	23,5
25	48,5	43	30,5	22	22	15	25
26	47	46,5	29	25	24,5	24,5	31
27	49	50,5	26	24	24	17	23
28	48	50,5	28,5	23	18	16	22
30	57,5	58	28	36,5	20,5	4,5	49
31	55	55	34	24	24,5	17	29
32	51	46,5	27	32,5	18	10	34

Tabelle XII

Ergebnisse der Fern-Röntgen-Analyse in der Norma frontalis

Strecken (in mm)

Lfd. Nr.	L 1 — Zy 1	L 2 — Zy 2	Zy 1 — Go 1	Zy 2 — Go 2	Go 1 — Gn	Go 2 — Gn	L 1 — Zm 1	L 2 — Zm 2
2	37	37	59,5	59,5	62,5	58,5	54,5	55
3	42,5	42	58	57,5	65	64	61	60,5
4	33,5	33	60,5	59	62,5	62,5	53,5	51
5	37,5	38,5	63	61,5	55	54	57	56
6	39	38	64,5	65	58	57	65	65
7	34,5	35,5	60,5	60	55,5	59	55	55
8	32	33	69,5	69	59,5	59,5	54	54
10	32	29	52	54	58,5	57	45	46
11	35,5	35	54,5	55	57,5	56	56	56
12	37	38	63,5	62,5	58,5	58	59	58
13	34	34	65	65	63,5	64	59	59,5
14	37	37	65,5	65,5	59	56,5	67	67,5
15	38	36	67	67	63	60	60,5	62
16	36	35,5	63	64,5	61,5	58,5	55,5	56,5
17	37	38	56	55,5	59,5	60	51,5	50
18	32,5	32,5	56,5	56,5	55	55,5	50	49,5
19	35	36,5	62	60	52	54,5	54	53,5
20	36,5	40	59	58	51	63	57,5	55
21	31	30	62	61	56	52	52	52
22	37,5	36,5	57,5	57	59	52	54,5	54
23	33	33,5	67	63	56,5	58,5	59	58
24	34,5	35	67	67	53	56	56	58
25	36	33	61,5	61	53,5	51	55	53
26	35,5	35,5	72,5	72	56	56	55	55
27	35	31	66	66,5	54,5	55	51	51
28	32,5	34,5	59,5	58,5	53	55	54,5	53,5
30	35,5	39,5	61	63,5	76	76	65,5	65,5
31	40	40	66	68,5	64	61	59	59
32	34	34,5	65	65	60	59	61,5	62,5

Tabelle XIII

Ergebnisse der Fern-Röntgen-Analyse in der Norma frontalis

Strecken (in mm)

Lfd. Nr.	Zm 1 — M 1	Zm 2 — M 2	M 1 — Gn	M 2 — Gn	Zm 1 — Zy 1	Zm 2 — Zy 2	Gnathionabw. re	Gnathionabw. li	v. MSE keine
2	26	26	53	51	38	39			x
3	24	24,5	52	51	41,5	39,5			x
4	25,5	25,5	53	54	40	36		1	
5	21,5	21,5	51	51	35	36		1	
6	21,5	22	49	50	44	42		2,5	
7	20	19	51	51,5	41	42		1,5	
8	19,5	19,5	53,5	53	47	47		1	
10	24,5	25	48,5	48,5	32	32	1		
11	16	16	50	50	38,5	38			x
12	22	21,5	51,5	50,5	41,5	43,5		2	
13	18	18,5	57	55,5	45	46			x
14	15	15	47,5	45	49	49			x
15	20,5	20	57,5	57,5	42,5	41			x
16	22,5	23,5	54	52	41,5	43,5			x
17	23	21,5	51,5	54	37	37			x
18	22,5	23	48	48,5	37	37	0,5		
19	23,5	23,5	50	51	35	35			x
20	19,5	19,5	48	53	38	42	1		
21	22	20,5	52,5	52,5	38	35			x
22	17,5	18	50	48	41	40		0,5	
23	21,5	19,5	48	50,5	46,5	44,5	1		
24	26	25	48,5	50	36	37		1,5	
25	22,5	22,5	49	49,5	38	38	1		
26	26	25,5	57	58,5	40	49	0,5		
27	25	25	48	48	38	37			x
28	18	18	48	50	38	40			x
30	20,5	21,5	62	60	49	52			x
31	25	26	55,5	55	40,5	40		1	
32	19	18	53	53	48	50	2		

Tabelle XIV

Ergebnisse der Fern-Röntgen-Analyse in der Norma frontalis

Winkel (in °)

Lfd. Nr.	α 1	α 2	β 1	β 2	γ 1	γ 2	δ 1	δ 2	ε 1	ε 2
2	90	90	90	90	90	90	90	90	59	55,5
3	90	90	90	90	90	90	90	90	60	58,5
4	90	90	90	90	91,5	88,5	90,5	89,5	59	57,5
5	90	90	90	90	90	90	90	90	62	62
6	90	90	90	90	89,5	90,5	89,5	90,5	62	63,5
7	90,5	89,5	90	90	90	90	91	89	62,5	62,5
8	90	90	90	90	89,5	90,5	90	90	63	62
10	90,5	89,5	89,5	90,5	89,5	90,5	89	91	58	58
11	90	90	90	90	89,5	90,5	90	90	60	59
12	90	90	91	89	92	88	91	89	60,5	59
13	90	90	90	90	88,5	91,5	89,5	90,5	59	60
14	90	90	90	90	88,5	91,5	90	90	70	68,5
15	90	90	89	91	89	91	89,5	90,5	60	59
16	91	89	90	90	90	90	90	90	59,5	58
17	90	90	91	89	92	88	90	90	59	59
18	90	90	91	89	91	89	90,5	89,5	58	58
19	90	90	91	89	91	89	91	89	60	60
20	90	90	91,5	88,5	91	89	90,5	89,5	59	64
21	89,5	90,5	89,5	90,5	91	89	90	90	56	54
22	89,5	90,5	91	89	90	90	90,5	89,5	69	65
23	90	90	91,5	88,5	91	89	91	89	62	60,5
24	90,5	89,5	92	88	92	88	90,5	89,5	63,5	63,5
25	90	90	91	89	91	89	90,5	89,5	62,5	60
26	90	90	90	90	90	90	90	90	57	57
27	90	90	90	90	90	90	90	90	65	66
28	90	90	90	90	90	90	90	90	66	66
30	90	90	90	90	89	91	89	91	49	50
31	90	90	90	90	90	90	90	90	62,5	62,5
32	90	90	89,5	90,5	90	90	90	90	55	52

Tabelle XV

Ergebnisse der Fern-Röntgen-Analyse in der Norma lateralis

Strecken (in mm)

Lfd. Nr.	Sph — Tr	N — Sph	Nsp — Spp	Gn — Go	N — Nsp	Spp — Sph	Nsp — Sph	Go — Tr
2	32,5	67,5	43,5	75	51	46	74	51,5
3	35	62	47	68,5	51	49,5	75,5	56
4	34,5	67	50	75,5	53,5	48	80,5	52
5	28,5	67	47	75	48	49,5	78	56
6	35	64,5	45	74,5	52,5	53	80,5	57,5
7	39	62,5	46,5	76,5	47	48,5	75,5	54
8	30	68	49,5	74,5	41,5	47	76,5	66
10	35	59	45	69	49,5	45,5	73	50,5
11	33	67	45,5	75,5	51	49,5	80,5	51,5
12	39	63,5	44	75	54	45,5	75	50
13	36,5	66	45,5	73	51	51	71,5	59,5
14	32	66	53	82	50,5	47,5	78,5	55
15	41,5	67	49	81,5	59	56,5	85	58
16	35,5	65	43	72	55	52,5	80	54
17	35	61	46	73	46	44	70	50
18	36	61	42,5	69	47,5	43,5	68	50
19	34	60,5	43	75	49	50,5	76,5	54,5
20	27	67	46	76,5	46	45	77	48
21	31	59,5	37	69	49	45,5	68,5	53
22	35	60	44	66	43	44	68	61
23	35	64	41,5	80	51	50	75,5	53
24	36,5	64,5	46	76,5	51	49	78	57
25	43,5	61	46	76,5	51,5	52,5	79,5	51
26	40,5	68	54	80,5	56	47	80,5	55,5
27	32	64,5	48	76	54	51	81,5	58
28	35	64,5	50	80	55	46	80	48,5
30	38	68	48	87	57,5	56	81,5	54,5
31	38,5	68	49	76,5	52,5	52	81,5	60
32	34,5	63,5	44,5	68,5	57	49,5	74,5	58

Tabelle XVI

Ergebnisse der Fern-Röntgen-Analyse in der Norma lateralis

Winkel (in °)

Lfd. Nr.	Gn. z. Orb. Senkr. vor	hint.	norm.	Gonion-winkel	Profil-winkel	vord. Sph.	hint. Sph.	Gesamt-Sph.
2	3			139	75,5	75	73	148
3		8,5		141	83	79	61	140
4		3		139	83	77	58,5	135,5
5	3,5			128	85	71	52	123
6	1,5			125	86	72	58	130
7	4			133	86,5	74	61,5	135,5
8	3,5			131	86	71,5	76,5	148
10	3			131	85	78	65,5	143,5
11	4			136	85,5	69	74	143
12		10		135	79	77	72	149
13	1			132	80,5	76	68	144
14	3			123	83,5	81	69,5	150,5
15		2		130,5	85,5	76,5	59	135,5
16			x	132	83	73	48	121
17	2,5			137	80	81	59	140
18		2		132	76	80	71	151
19	1			126	89	71	61	132
20	4			130	84,5	68	64	132
21		1,5		127	78	75	64,5	139,5
22	12			134,5	82	77,5	65,5	143
23	1,5			128	81,5	72,5	69	141,5
24	4			128,5	84,5	73,5	59	132,5
25	0,5			134	89	73,5	58	131,5
26		12		129	80	83,5	65	148,5
27	2,5			121	87	75	55	130
28	3			129	83,5	78	67	145
30		3,5		134,5	80,5	79	58	137
31		7		123,5	84	74,5	57	131,5
32		5		130,5	76,5	83	59	142

Tabelle XVII

Ergebnisse der Fern-Röntgen-Analyse in der Norma lateralis

Winkel (in ^{0})

Lfd. Nr.	oberer Incisal	unterer Incisal	Inter-incisal	Basis-ebenen	obere Kauebenen	untere Kauebenen
2	77	104,5	149,5	32	9	23
3	72	87	119	40	15	25
4	67	88	125	30	9	21
5	72	96	136	32	12	20
6	75	92	141	26	10	16
7	58	91,5	124	25,5	6,5	19
8	86	87	142	31	12	19
10	66	86	125,5	26,5	7,5	19
11	68	91,5	131,5	28	8	20
12	69	87	131	26	12	14
13	83	94	143	34	9	25
14	87,5	90	147	30,5	14,5	16
15	62,5	95	132,5	25	8,5	16,5
16	58	91,5	123,5	26	6	20
17	70	97	135,5	31,5	8,5	23
18	82	84	133	33	17	16
19	65,5	90	130	25,5	10	15,5
20	61	93	125,5	28,5	10	18,5
21	77	95	143	29	10,5	18,5
22	63	93,5	130	26,5	11,5	15
23	63	84	121	26	6,5	19,5
24	73	93	142	24	9	15
25	66	97	139	24	11	13
26	83	86	139	30	7	23
27	73	86	138	21	6	15
28	78	102	159	21	7	14
30	70	93	126	37	10	27
31	83	93	148	28	13	15
32	72	97	137	32	18	14

Tabelle XVIII

Ergebnisse der Fern-Röntgen-Analyse in der Norma lateralis

Mittelwerte der Strecken (in mm) und der Winkel (in ^{0})

Gruppe	Sph — Tr	N — Sph	Nsp — Spp	Gn — Go	N — Nsp	Spp — Sph	Nsp — Sph	Go — Tr
I — III	34,9	64,1	46	74,8	50,5	48,4	76,4	54,3
I	34,8	65	46,7	74,8	51	49,3	77,4	55,1
II	35,3	62,7	44,6	74,2	49	47,1	74,2	53,3
III	33,5	64,5	49	78	54,5	48,5	80,8	53,3
IV	38,3	68	48,5	81,8	55	54	81,5	57,3
V	34,5	63,5	44,5	68,5	57	49,5	74,5	58

Gruppe	Gnath. z. Orbitalsenkr.			Gonion-winkel	Profil-winkel	Vord. Sph	Hint. Sph	Ges. Sph
	vor	hinter	normal					
I — III	18 x 3,2	7 x 5,6	1 x	131,2	83,2	75,3	63,6	138,9
I	9 x 2,9	4 x 5,9	1 x	132,5	83,4	75	64	139
II	7 x 3,6	3 x 5,5		130,6	82,5	75,6	63,6	139,2
III	2 x 2,8			125	85,3	76,5	61	137,5
IV		2 x 5,3		129	82,3	76,8	57,5	134,3
V		5		130,5	76,5	83	59	142

Gruppe	Oberer Incisal	Unterer Incisal	Inter-incisal	Basis-ebenen	Obere Kauebenen	Untere Kauebenen
I — III	71,4	91,6	134,8	28,2	9,7	18,5
I	71,5	91,5	133,5	29,5	10	19,5
II	70,3	91,3	133,8	27,8	10,1	17,7
III	75,5	94	148,5	21	6,5	14,5
IV	76,5	93	137	32,5	11,5	21
V	72	97	137	32	18	14

b) Auswertung und Ergebnisse:

Aus den in den Tabellen X — XVIII zusammengestellten Meßergebnissen soll ermittelt werden, ob durch einen retinierten Eckzahn, auch nach dessen chirurgisch-kieferorthopädischer Einordnung in den Zahnbogen, Auswirkungen auf Größe und Lage des betreffenden Kiefers festzustellen sind.

Zur Auswertung gelangen die Aufnahmen laufende Nr. 2 bis 28, hierfür werden auch die Mittelwerte der Gruppen I bis III verwendet. Es sind diejenigen Patienten, bei denen sich der retinierte Eckzahn im Oberkiefer befand.

1. Zur Größe des Oberkiefers und des Unterkiefers.

Zur Beurteilung der Größe des Oberkiefers erweist es sich als zweckmäßig, die Diagonale des Oberkieferkörpers Nsp — Sph und die Oberkieferbasisebene in Beziehung zur Schädelbasisebene zu setzen.

Die errechneten Durchschnittswerte für die Diagonale Nsp — Sph von 76,4 mm und die Schädelbasisebene von 64,1 mm ergeben ein Verhältnis von 119,2 : 100. Dieses Ergebnis entspricht durchaus dem von D. DAUSCH-NEUMANN (11) aufgestellten Normwert, der jedoch wie alle anderen Beziehungen zwischen den einzelnen Ebenen bei 12,jährigen Kindern mit anatomisch-korrekter Okklusion ermittelt wurde. Ebenfalls der Norm entsprechend verhalten sich die Oberkieferbasisebene und die Schädelbasisebene zueinander (7,2 : 10, der Sollwert beträgt 7 : 10).

Der vordere Sphenoidalwinkel ist mit $75{,}3^0$ um $11{,}7^0$ größer als der hintere Sphenoidalwinkel. Dies spricht eher für eine Vergrößerung des Oberkieferkörpers. Beide Winkel sollten nach

D. DAUSCH-NEUMANN (11) gleich groß sein. Der Profilwinkel erreicht mit 83,2° den Normwert.

Es ergeben sich somit ganz normale Größenbeziehungen für den Oberkiefer. Eine erwartete Verkleinerung, hervorgerufen durch den fehlenden Wachstumsschub des retinierten Eckzahnes, ist nicht nachweisbar.

Vergleichen wir anschließend die Größenbeziehungen zwischen der Unterkieferbasisebene sowie der Diagonalen Nsp — Sph, der Oberkieferbasisebene und der Schädelbasisebene. Die ermittelten Durchschnittswerte für die Diagonale von 76,4 mm und die Unterkieferbasisebene von 74,8 mm ergeben ein Verhältnis von 100 : 97,9, gegenüber dem von D. DAUSCH-NEUMANN (10, 11) ermittelten Normwert von 100 : 89,6. Es ergibt sich somit eine Vergrößerung der Unterkieferbasisebene gegenüber der Diagonalen des Oberkieferkörpers. Ähnliche Ergebnisse erhalten wir auch bei der Gegenüberstellung der vorderen Schädelbasisebene und der Unterkieferbasisebene, nämlich 20 : 23,3 (Normwert ist 20 : 21), sowie der Oberkiefer- und Unterkieferbasisebene, 66,6 : 108,1 (Normwert ist 66,6 : 100).

2. Zur Lage des Oberkiefers und des Unterkiefers.

Für die Beurteilung der sagittalen Einlagerung des Oberkiefers in den Gesichtsschädel hat sich die Größe des Ganzprofilwinkels bewährt. Der Normwert des von den Strecken Sph — N und N — Nsp gebildeten Winkels beträgt 83° und wurde von D. DAUSCH-NEUMANN an Hand des Bonner Normmaterials ermittelt. Unsere Messungen ergeben einen Mittelwert von 83,2°, der für eine normale sagittale Einlagerung des Oberkiefers in den Gesichtsschädel spricht.

Der obere Incisalwinkel bewegt sich mit 71,4° im Rahmen des Normwertes von 70° ± 5°.

Die sagittale Einlagerung des Unterkiefers wird bestimmt durch die Lage des Gnathions zur Orbitalsenkrechten. Nach P. W. SIMON liegt der Unterkiefer immer dann richtig, wenn die Orbitalsenkrechte durch das Gnathion verläuft. Unsere Ergebnisse zeigen in der Mehrzahl eine Vorverlagerung des Unterkiefers. Bei den 26 Fern-Röntgen-Aufnahmen der Norma lateralis liegt das Gnathion 18 mal (im Durchschnitt 3,2 mm) vor, 7 mal (im Durchschnitt 5,6 mm) hinter und nur einmal auf der Orbitalsenkrechten.

Der untere Incisalwinkel ist mit einem Mittelwert von $91{,}6^0$ gegenüber dem von A. M. SCHWARZ (31) aufgestellten Normwert von $85^0 \pm 5^0$ etwas vergrößert. Daraus ergibt sich eine Steilstellung der unteren Frontzähne, wodurch die geringe Vorverlagerung des Unterkiefers von durchschnittlich 0,7 mm pro Patient, bei normalem Schneidezahnüberbiß, kompensiert wird.

Der Interincisalwinkel ist mit $134{,}8^0$ etwas verkleinert. Daraus resultiert im Zusammenhang mit dem vergrößerten unteren Incisalwinkel und dem normgerechten oberen Incisalwinkel eine Vergrößerung des unteren Kauebenen- ($18{,}5^0$) und des Basisebenenwinkels ($28{,}2^0$). Der obere Kauebenenwinkel entspricht mit $9{,}7^0$ erwartungsgemäß der Norm.

3. Auswertung der Fern-Röntgen-Aufnahmen der Norma frontalis:

Die Auswertung der Fern-Röntgen-Aufnahmen der Norma frontalis gibt Auskunft über die vertikale und transversale Einlagerung des Gebisses in den Gesichtsschädel.

Die vertikalen Beziehungen werden durch die Winkel, die von den transversalen Strecken und Ebenen mit der Mediansagittalebene gebildet werden und durch die senkrechten Abstände der einzelnen Bezugspunkte dargestellt.

Während die Zygionlinie mit der Mediansagittalebene noch beiderseits rechte Winkel bildet, erhalten wir für die weiteren Bezugslinien und Ebenen abweichende Werte, die für die Gruppen I und II charakteristisch sind. Jeweils auf der Seite des eingeordneten Eckzahnes finden wir bei der Mehrzahl der Patienten etwas verkleinerte Winkel. Besonders deutlich ist dieses Ergebnis bei der Bimolarlinie. Wir erhalten somit eine geringfügige Schwenkung besonders der Bimolarlinie nach der Kieferhälfte mit dem eingeordneten Eckzahn.

Bei der Gruppe III finden wir, beiderseits der Mediansagittalebene, jeweils rechte Winkel.

Bei den Messungen der transversalen Abstände erhalten wir im Durchschnitt für die rechte und linke Seite fast gleiche Werte. Wir können also nicht von einer Über- oder Unterentwicklung der einen oder anderen Kieferhälfte sprechen. Das Gnathion liegt bei 10 Patienten auf der Mediansagittalebene. Abweichungen nach der gesunden Seite finden sich ebenfalls 11 mal um durchschnittlich 1,2 mm und nach der Gegenseite 3 mal um 1 mm.

4. Ergebnisse — Zusammenfassung:

In den vorherigen Abschnitten der Fern-Röntgen-Analyse wurden Größe und Lage der Kiefer, sowie die vertikalen und transversalen Beziehungen getrennt untersucht. Um eine bessere Übersicht zu erhalten, fassen wir jetzt alle Ergebnisse noch einmal zusammen.

a. Beim Vergleich zwischen der Schädelbasisebene, sowie der Diagonalen Nsp — Sph und der Oberkieferbasisebene, erhalten wir Ergebnisse, wie sie für einen normal entwickelten Oberkiefer charakteristisch sind. Der große vordere Sphenoidalwinkel deutet eher auf seine Vergrößerung hin. Der

Profilwinkel (83,2^0) zeigt die richtige sagittale Einlagerung in den Gesichtsschädel.

b. Andere Ergebnisse erhalten wir bei der Beurteilung des Unterkiefers. Alle vergleichbaren Beziehungen zwischen Unterkieferbasisebene sowie der Oberkieferbasisebene, der Diagonalen Nsp — Sph und Schädelbasisebene sprechen für eine Vergrößerung. Dementsprechend liegt das Gnathion bei der Mehrzahl der Patienten vor der Orbitalsenkrechten.

c. Der obere Incisal- (71,^{0}) und Kauebenenwinkel (9,7^0) verhalten sich normgerecht. Demgegenüber sind der untere Incisal- (91,6^0) und Kauebenenwinkel (18,7^0) vergrößert. Entsprechend ist der Durchschnittswert des Basisebenewinkels 28,4^0. Der Interincisalwinkel ist mit 134,6^0 etwas verkleinert. Wir können also feststellen, daß die geringe Vorverlagerung des Unterkiefers durch die Steilstellung der unteren Frontzähne kompensiert wird.

d. Geringe vertikale Abweichungen erhalten wir durch die Schwenkung vor allem der Bimolarlinie nach der Seite des ehemals retinierten Eckzahnes im Oberkiefer. Die entsprechende Kieferhälfte erscheint damit etwas verkürzt.

Transversal haben wir durchschnittlich die gleichen Werte für rechts und links, sodaß wir nicht von einer Über- oder Unterentwicklung der einen oder anderen Kieferhälfte sprechen können.

4.) Auswertung der Diapositive:

Von 26 Patienten mit in den Zahnbogen eingeordneten Eckzähnen im Oberkiefer sind farbige Diapositive hergestellt worden. Sie zeigen jeweils die oberen Frontzähne, die eingeordneten Eckzähne und die Okklusion im Frontzahngebiet.

Wie schon vorher die Modellanalyse ergeben hat, bestehen vor allem im Front- und Eckzahnbereich Abweichungen von der Norm. Die Feststellung und Aufzählung dieser Unregelmäßigkeiten ist relativ einfach; problematisch dagegen wird ihre Beurteilung in kosmetischer Hinsicht. So finden wir beispielsweise bei vielen Patienten die klinische Mitte verschoben, ohne daß dadurch das Gesamtbild der okkludierenden Frontzähne gestört ist. Oftmals wird erst das Zusammentreffen mehrerer ungünstiger Faktoren als unvorteilhaft empfunden.

In der folgenden Übersicht sind alle für die Patienten als nachteilig erkennbaren Unregelmäßigkeiten zusammengefaßt:

1.	Lückig stehende Schneidezähne	6
2.	Frontaler Engstand	7
3.	Spitzfront	2
4.	Schiefstellung der Schneidezähne	2
5.	Verkürzter Eckzahn	7
6.	Gedrehter Eckzahn	5
7.	Gekippter Eckzahn	1
8.	Eckzahn im umgekehrten Überbiß	4
9.	Eckzahn im Kantenbiß	2
10.	Fehlender Prämolar	3
11.	Fehlender Schneidezahn	5

12. Umgekehrter Schneidezahnüberbiß	1
13. Defekt am eingeordneten Eckzahn durch ein bei der operativen Freilegung einzementiertes Häkchen	4
14. Verschiebung der klinischen Mitten	6
15. Frontal tiefer Überbiß	2
	Gesamt 57

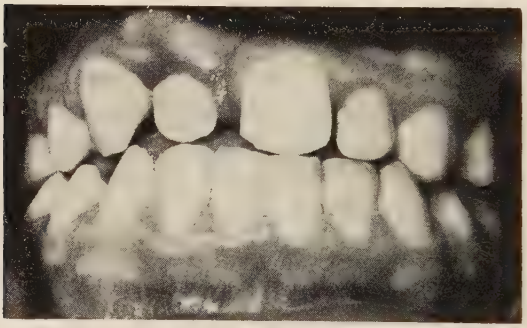

Abb. 3 Patient K. R. Lfd.-Nr. 7: Bei diesem Patienten mußte 1 + wegen Dilazeration entfernt werden. Es ergibt sich daher ein kosmetisch unbefriedigendes Ergebnis. Die Überkronung der oberen Schneidezähne ist geplant.

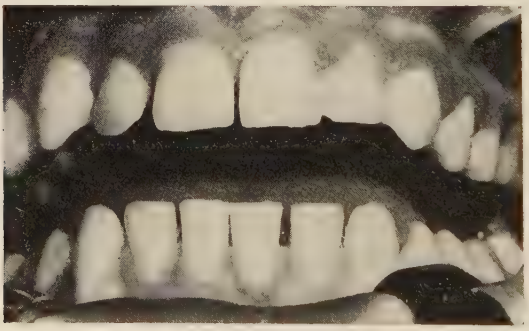

Abb. 4 Patient M. J. Lfd.-Nr. 11: Bei diesem Patienten wurde ein kosmetisch günstiges Resultat erzielt. Der 3 + fügt sich harmonisch in den Zahnbogen ein.

Abb. 5 Patientin S. B. Lfd.-Nr. 16: Die Zahnlücke 4 + ist nicht geschlossen; 3 + befindet sich im Kantenbiß.

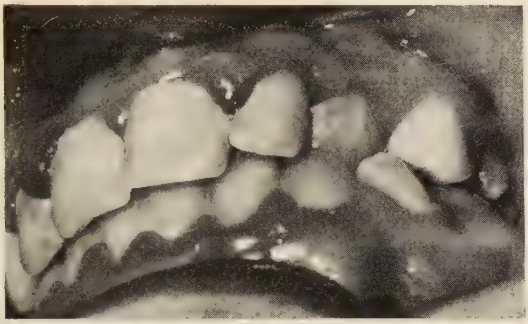

Abb. 6 Patientin W. B. Lfd.-Nr. 25: Ungünstige kosmetische Wirkung durch den im Kreuzbiß befindlichen + 3.

Abb. 7 Patient I. H. Lfd.-Nr. 27: Bei diesem Patienten waren beide obere Eckzähne retiniert. Das Fehlen des 2 + wirkt sich für den Laien kosmetisch nicht ungünstig aus.

Abb. 8 Patientin R. D. Lfd.-Nr. 28: Beide obere Eckzähne waren retiniert. 3 + steht gedreht und verkürzt im Zahnbogen.

Wir können also bei den 26 Patienten insgesamt 57 Unregelmäßigkeiten feststellen, die sich in kosmetischer Hinsicht unvorteilhaft auswirken. Dies bedeutet, daß wir pro Person durchschnittlich zwei »unschöne« Veränderungen besonders an den Frontzähnen und den eingeordneten Eckzähnen antreffen.

Wie schon vorher beschrieben, mußten mitunter im Rahmen der chirurgisch-kieferorthopädischen Behandlung Schneidezähne entfernt werden. Während ein fehlender seitlicher Incisivus weniger auffällt, vorausgesetzt, daß ein Lückenschluß durch den Eckzahn erzielt werden konnte (Abb. 7), ergibt sich bei der Entfernung des mittleren Schneidezahnes ein auffällig ungünstiges Resultat auch bei geschlossener Zahnlücke (Abb. 3).

Ein ästhetisch unbefriedigendes Ergebnis erhalten wir auch durch eine Stellungsanomalie des eingeordneten Eckzahnes. Besonders der Eckzahn, der sich im umgekehrten Überbiß oder im Kantenbiß befindet, sowie der verkürzt oder gedreht in der Zahnreihe stehende Eckzahn wird als unschön empfunden und stört den harmonischen Verlauf des Zahnbogens, wie auch die Abbildungen 5, 6 und 8 deutlich zeigen.

Die anderen aufgezählten Abweichungen, die nicht nur bei den nachuntersuchten Patienten angetroffen werden, sind kosmetisch von geringerer Bedeutung. Weist so auch jedes Gebiß mindestens eine Unregelmäßigkeit auf, so sind doch bei 10 Patienten die Ergebnisse zufriedenstellend (Abb. 4 und 7). Eine abschließende prothetische Behandlung wurde den anderen Patienten empfohlen. Durch Überkronung kann häufig eine Unregelmäßigkeit behoben oder zumindest stark verbessert und somit ein kosmetisch günstigeres Resultat erzielt werden.

5.) Auswertung der Photostataufnahmen:

Von 16 Patienten mit ehemals retinierten Eckzähnen im Oberkiefer konnten wir Photostataufnahmen herstellen.

Die Profilaufnahmen sollen uns zeigen, wie Ober- und Unterkiefer im Kieferprofilfeld zwischen der Glabella- und Orbitalsenkrechten liegen. Wir verwenden dabei die von A. M. SCHWARZ aufgestellte Einteilung: Vorgesicht, Durchschnittsgesicht und Rückgesicht. An den En-Face-Bildern sollen die Größenverhältnisse der drei Gesichtsteile: Trichion — Nasion, Nasion — Subnasale und Subnasale — Hautgnathion untersucht werden.

Nach der Lage des Ober- und Unterkiefers konnten wir folgendes feststellen:

Rückgesicht	nach vorn schief:	1 (M)
	gerade:	3 (N)
	nach hinten schief:	—
Durchschnittsgesicht	nach vorn schief:	1 (M)
	gerade:	2 (N und D)
	nach hinten schief:	1 (N)

Vorgesicht	nach vorn schief:	1 (M)
	gerade:	5 (4 x N und D)
	nach hinten schief:	2 (N und D)

(Zahlen = Anzahl der Patienten, die in Klammern gesetzten Buchstaben geben die jeweilige Bißlage an).

Wie an Hand der Aufstellung leicht zu ermitteln ist, treffen wir am häufigsten das Vorgesicht (8 mal) an, gefolgt vom Durchschnitts- (5 mal) und Rückgesicht (4 mal). Bei allen drei Grundformen haben wir vorwiegend einen geraden Profilverlauf.

Vergleichen wir jetzt die Beziehungen zwischen Profilverlauf und Bißlage, so ergibt sich folgende Zusammenstellung:

Gerader Profilverlauf mit 8 mal Neutralbißlage und 2 mal geringer Distalbißlage, Profilverlauf schief nach hinten mit 2 mal Neutralbißlage und einmal Distalbißlage und Profilverlauf schräg nach vorn mit 3 mal Mesialbißlage.

Übereinstimmend mit der Fern-Röntgen-Analyse ist bei der Hälfte der Patienten das untere Gesichtsdrittel verlängert. Der mittlere Gesichtsteil ist dagegen meist etwas kleiner. Man kann diese Veränderungen jedoch in keinen direkten Zusammenhang mit dem ehemals retinierten Eckzahn bringen; eine kosmetische Beeinträchtigung des Gesamtbildes entsteht dadurch nicht.

IV.) Kritische Stellungnahme und Diskussion der Ergebnisse

Es wurden von uns 32 Patienten untersucht, bei denen in den Jahren 1955 — 1964 retinierte Eckzähne operativ freigelegt und die bis auf 4 Ausnahmen kieferorthopädisch behandelt wurden. Wir wollten dabei feststellen, ob es bei diesen Patienten zu charakteristischen Veränderungen im Ober- und Unterkiefer gekommen und wie das Gebiß in den Gesichtsschädel eingelagert ist. Wir untersuchten weiterhin, wie die Eckzähne in die Zahnreihen eingeordnet und welche Ergebnisse in kosmetischer Hinsicht erzielt worden sind. Zu diesem Zweck legten wir Karteikarten an, füllten Fragebögen aus, stellten kieferorthopädische Modelle, Fern-Röntgen-Aufnahmen, Diapositive und Photostataufnahmen her. Alle Einzelergebnisse sind im Kapitel III beschrieben worden, sie sollen jetzt zusammengefaßt und diskutiert werden.

Die Auswertung der Karteikarten ergab, daß bei 100 Patienten insgesamt 119 Eckzähne retiniert waren. Übereinstimmend mit V. SINKOVITS und M. G. POLCZER (33) handelt es sich fast ausschließlich um obere Eckzähne (113). Bei 14 Patienten wurden noch andere retinierte Zähne angetroffen, bei Mädchen vorwiegend Prämolaren, bei Jungen häufiger Schneidezähne.

Die operative Freilegung ist bei Mädchen wesentlich häufiger durchgeführt worden. Es sollte allerdings bei diesem Ergebnis bedacht werden, daß Frauen und Mädchen mehr Wert auf den Zustand ihres Gebisses legen, sodaß ein retinierter Eckzahn bei ihnen leichter diagnostiziert werden kann.

Als Ursache für die Eckzahnretention machten die Patienten vorwiegend den persistierenden Milchvorgänger (19 mal) und vorzeitig entfernte Milchzähne in Verbindung mit verengten oder geschlossenen Lücken (7 mal) verantwortlich. Wir können daraus ersehen, daß entweder die falsche Zahnkeimlage oder Platzmangel zur Retention des Eckzahnes führen kann. Eine familiär auftretende Eckzahnretention konnten wir anamnestisch bei 5 von 32 Patienten ermitteln.

Die operative Freilegung wurde bei 88% der Patienten in einem Alter durchgeführt, das nach dem günstigsten kieferorthopädischen Behandlungszeitpunkt liegt. Nur 12% der Patienten waren zwischen 8 und 12 Jahren alt. Dieses Ergebnis zeigt deutlich, daß in der täglichen Praxis mehr Wert auf die frühzeitige Diagnose des retinierten Eckzahnes gelegt werden müßte, da mit zunehmendem Alter des Patienten die chirurgisch-kieferorthopädische Behandlung des Zahnes immer schwieriger durchzuführen ist. Besonders ein persistierender Milcheckzahn, aber auch die verengte oder geschlossene Eckzahnlücke deutet häufig auf eine Eckzahnretention hin, wie A. M. SCHWARZ (28, 30), R. HOTZ (16) und andere schreiben.

Die chirurgisch-kieferorthopädische Behandlung dauerte durchschnittlich 2 bis 3 Jahre. Dieser lange Zeitraum und die mit der Einordnung des retinierten Eckzahnes verbundenen Schwierigkeiten erfordern eine genaue Aufklärung, aber auch eine Auswahl der zu behandelnden Patienten.

Während eindeutige transversale Abweichungen auf dem Fern-Röntgen-Bild nicht feststellbar sind, finden wir bei der Modellanalyse im Oberkiefer häufiger eine Kompression. Die Abweichungen sind anterior stärker als posterior; besonders betroffen ist erwartungsgemäß die Seite mit dem eingeordneten Eckzahn. Im Unterkiefer finden wir dagegen Kompression und Expansion in fast gleicher Zahl. Wiederum ist der Kieferbogen im Prämolarenbereich etwas schmäler als im Molarenbereich. Die unilaterale Kompression befindet sich im Ober- und Unterkiefer vorwiegend auf der Kieferhälfte des eingeordneten Eckzahnes. Da aber fast alle Patienten kieferorthopädisch behandelt wurden, sind die transversalen Abweichungen nur gering.

Eine Abweichung der klinischen von der kiefereigenen Mitte ist bei der Mehrzahl der Patienten im Oberkiefer nach der Seite des ehemals retinierten Eckzahnes erfolgt. Die oberen Schneidezähne sind also dahin gewandert, wo überschüssiger Platz vorhanden war. Der retinierte Eckzahn konnte diesen ja nicht beanspruchen.

Die Schneidezähne stehen im Ober- und Unterkiefer in transversaler Richtung zumeist regelrecht, was zumindest im Oberkiefer überrascht. Es zeigt sich, daß durch die kieferorthopädische Behandlung, oftmals im Zusammenhang mit einer Extraktionstherapie, genügend Raum geschaffen werden konnte. Wir finden daher sogar bei 5 Patienten lückig stehende Schneidezähne.

Sagittale Abweichungen sind im Ober- und Unterkiefer in fast gleicher Anzahl vorhanden (Retrusion im Oberkiefer 15 mal und im Unterkiefer 17 mal, Protrusion 12 und 10 mal). Vergleichen wir aber die Meßergebnisse, so finden wir durchschnittlich etwas größere Retrusionswerte im Unterkiefer, wie die Tabelle VIII zeigt. Eine unilaterale Retrusion trifft man analog zu der unilateralen Kompression auf der Seite des ehemals retinierten Eckzahnes an, ein Hinweis auf die geringere Entwicklung des betreffenden Kieferabschnittes. Diese Ergebnisse stehen im Einklang mit der Auswertung der lateralen Fern-Röntgen-Aufnahmen. Der obere Incisalwinkel beträgt durchschnittlich $71{,}4^0$, während der untere Incisalwinkel mit $91{,}6^0$ gering vergrößert ist. Die unteren Frontzähne sind also steil gestellt, was bei der Modellanalyse einer Retrusion entspricht.

Die Mitten von Ober- und Unterkiefer stimmen bei der Mehrzahl der Patienten überein. Eine Unterkieferschwenkung haben wir 5 mal nach der Kieferhälfte mit dem eingeordneten Eckzahn und 6 mal nach der Gegenseite angetroffen. Das Gnathion weicht von der Mediansagittalebene ebenfalls vorwiegend nach der Gegenseite ab (11 Patienten). Wir können demzufolge feststellen, daß eine Schwenkung des Unterkiefers hauptsächlich nach der Seite der breiteren Oberkieferhälfte hin erfolgt ist. Da aber fast alle Patienten kieferorthopädisch behandelt wurden, betragen die Abweichungen nur 1 bis 2 mm.

Nach Rekonstruktion finden wir bei den Patienten folgende Bißlagen: 15 mal Neutral-, 7 mal Distal- und 7 mal Mesialbißlage. Auffällig sind die häufigen Mesialbißlagen, die wir sonst nur selten diagnostizieren können. Dieses Ergebnis stimmt aber mit der geringen Vorverlagerung des

Unterkiefers überein, wie die Analyse der lateralen Fern-Röntgen-Aufnahmen ergibt. Demgegenüber zeigt der Profilwinkel mit 83,2° die richtige sagittale Einlagerung des Oberkiefers in den Gesichtsschädel an.

Beim Vergleich zwischen der Schädelbasisebene einerseits und der Diagonalen Nsp — Sph und der Oberkieferbasisebene andererseits, erhalten wir Ergebnisse, die für eine normale Größenentwicklung des Oberkiefers sprechen. Setzen wir dagegen die Unterkieferbasisebene mit der Schädelbasisebene, der Oberkieferbasisebene und der Diagonalen Nsp — Sph in Beziehung, so stellen wir fest, daß der Unterkiefer stärker entwickelt ist. Zu ähnlichen Ergebnissen kommen wir aber auch bei der Auswertung lateraler Fern-Röntgen-Aufnahmen Erwachsener mit anatomisch korrekter Okklusion. Es zeigt sich also, daß eine geringe Größendifferenz zwischen Ober- und Unterkiefer bei erwachsenen Personen, im Gegensatz zu 12-jährigen Kindern, für die ja die aufgestellten Normwerte zutreffen, als normal zu bezeichnen ist. Da sich aber bei unseren Patienten der retinierte Eckzahn im Oberkiefer befand, scheint dieser in seinem Wachstum besonders im anterioren Teil gehemmt zu sein, wie auch in der Literatur wiederholt beschrieben wird. Die Größendifferenz dürfte somit auf einer Wachstumshemmung des Oberkiefers, aber auch auf der natürlichen Vergrößerung des Unterkiefers nach dem 12. Lebensjahr beruhen.

Die geringe Vorverlagerung des Unterkiefers wird durch Steilstellung der unteren Frontzähne kompensiert, wie der Incisalwinkel mit 91,6° zeigt. Der obere Incisalwinkel dagegen entspricht mit 71,4° der Norm, der Interincisalwinkel ist mit 134,8° verkleinert. Durch diese Winkelwerte erhalten wir zwangsläufig einen vergrößerten Basisebenenwinkel (28,2°).

Durch die retrudierten unteren Frontzähne haben wir bei der Hälfte der Patienten einen vergrößerten frontalen Überbiß. Die Abweichungen bewegen sich zwischen 1 und 3 mm.

Bei der kieferorthopädischen Behandlung des retinierten Eckzahnes ergeben sich, was seine Verlängerung und Einordnung in den Zahnbogen

betrifft, besondere Schwierigkeiten. Er ist ein massiver Zahn, mit einer langen und im Querschnitt ovalen Wurzel, der nur schwer bewegt oder gedreht werden kann. Demzufolge weisen viele der eingeordneten Eckzähne, vor allem bei den älteren Patienten, Stellungsfehler auf, die jedoch in kosmetischer Hinsicht oft unbedeutend sind. In der Reihenfolge der Häufigkeit haben wir Verkürzung, Drehung, umgekehrten Überbiß und Kippung angetroffen. Nur jeder fünfte Eckzahn steht regelrecht im Zahnbogen.

Bei der Beurteilung, ob Zähne im Zusammenhang mit der chirurgisch-kieferorthopädischen Behandlung entfernt werden mußten, waren wir auf die Auskünfte der Patienten angewiesen. Diese konnten jedoch häufig keine genauen Angaben machen, sodaß die Ausführungen diesbezüglich unvollständig sind. An Hand der Modelle und der anamnestischen Unterlagen konnten wir folgendes feststellen: Wie auf Seite 18 beschrieben, wurden bei 6 Patienten noch weitere retinierte Zähne angetroffen. Diese wurden in der Mehrzahl während der operativen Freilegung entfernt. Ebenfalls intra operationem mußten Schneidezähne wegen ungünstiger Lage der retinierten Eckzähne extrahiert werden. Die fehlenden Prämolaren bedeuteten Platzgewinn zur Einordnung der freigelegten Eckzähne.

Die kosmetische Beurteilung wurde an Hand der Diapositive vorgenommen. Sie zeigen die oberen Incisivi, die in den Zahnbogen eingeordneten Eckzähne und die in Okklusion befindlichen Schneidezähne. Als kosmetisch besonders ungünstig empfindet man den bei zwei Patienten fehlenden mittleren Schneidezahn. Berücksichtigen wir aber, daß er wegen seiner Retention entfernt werden mußte und die Lücke vom seitlichen Schneidezahn ausgefüllt wird, so ist das bestmögliche Resultat erzielt worden. Weniger fällt dagegen ein fehlender seitlicher Incisivus auf, wenn ein Lückenschluß durch den Eckzahn erzielt werden konnte. Ein ästhetisch unbefriedigendes Ergebnis erhalten wir auch durch einen Eckzahn, der sich im umgekehrten Überbiß oder Kantenbiß befindet.

Weist auch jedes Gebiß eine Unregelmäßigkeit auf, so haben wir doch bei 10 Patienten zufriedenstellende Ergebnisse in kosmetischer Hinsicht angetroffen.

Die Auswertung der seitlichen Photostataufnahmen ergibt 8 mal ein Vor-, 4 mal ein Durchschnitts- und 4 mal ein Rückgesicht. Bei den meisten Patienten haben wir einen geraden Profilverlauf (10 mal). Auf den En-Face-Aufnahmen ist bei der Hälfte der Patienten das untere Gesichtsdrittel verlängert. Es ergibt sich jedoch keine kosmetische Beeinträchtigung des Gesamtbildes.

Berücksichtigen wir die mit der chirurgisch-kieferorthopädischen Behandlung verbundenen Schwierigkeiten — bei 6 Patienten noch andere retinierte Zähne, Alter der Patienten, Dauer der Behandlung, Platzbeschaffung oftmals erst durch Entfernung anderer Zähne, operative Freilegung und andere — so finden wir, daß die bestmöglichen Ergebnisse bei der Mehrzahl der Patienten erzielt wurden. Die überwiegende Anzahl der Patienten ist ebenfalls der gleichen Meinung. Eine Verbesserung in kosmetischem Sinne könnte bei den meisten Patienten durch eine abschließende prothetische Behandlung noch erreicht werden.

V.) Darstellung und Beschreibung von zwei ausgewählten Patienten

1.) Patientin B. M., Lfd.-Nr. 2 (Abb. 9 — 12).

Geboren: Juli 1947
Operative Freilegung 3 + : 9. 4. 1963

a) Anamnese:

Die Patientin wurde von ihrem Hauszahnarzt wegen des retinierten Eckzahnes in die Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten der Universität Tübingen überwiesen. Hier wurde am 9. 4. 1963 die operative Freilegung durchgeführt. Die Nachbehandlung während der nächsten 8 Tage übernahm ihr Zahnarzt im Heimatort. Die anschließende kieferorthopädische Nachbehandlung dauerte 2 Jahre. Es wurden abnehmbare aktive Geräte verwendet. Um Platz zu gewinnen, wurden 4 +, sowie — 4 und 2 — entfernt.

Komplikationen traten im Verlauf der Behandlung nicht auf. Die Patientin ist mit dem Behandlungsergebnis zufrieden.

b) Modellanalyse:

Sl: 31 mm

1. Oberkiefer:

Transversal: Bilateral symmetrische Kompression (2,5 mm) im anterioren Kieferbogen, posterior keine Abweichungen. Die Schneidezähne befinden sich im Engstand. Die klinische Mitte weicht von der kiefereigenen Mitte 1 mm nach rechts auf die Seite des ehemals retinierten Eckzahnes ab.

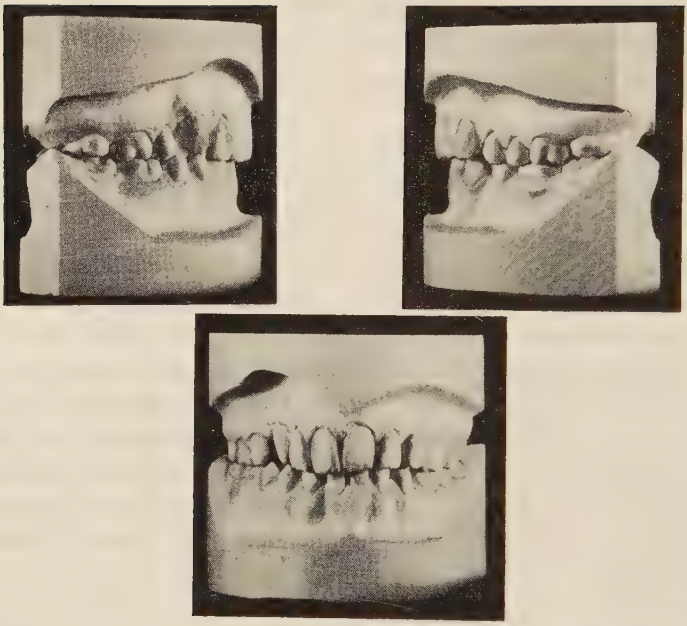

Abb. 9 Patientin B. M. Lfd.-Nr. 2: Die okkludierenden Modelle in Vorder- und Seitenansicht.

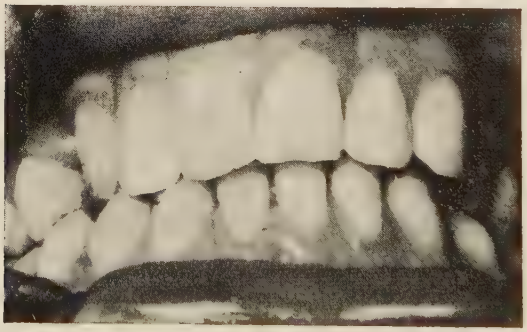

Abb. 10 Patientin B. M. Lfd.-Nr. 2: Ansicht der Frontzähne bei geschlossenen Zahnreihen.

Sagittal: Die rechten Schneidezähne sind im Gegensatz zu den linken bis zu 3 mm (distal 2 +) retrudiert. Während die Mesialflächen der mittleren Incivi regelrecht stehen, finden wir distal Abweichungen von — 2,5 mm rechts und — 1 mm links. Dadurch ergibt sich das charakteristische Bild der sogenannten »Spitzfront«. Die Lücke 4 + ist bis auf 2 mm hauptsächlich von vorn eingeengt. Dadurch befinden sich die linken Seitenzähne 2 — 3 mm in Mesioposition.

Vertikal: Schneidezähne 1 mm verkürzt.

2. Unterkiefer:

Transversal: Bilateral asymmetrische Kompression. Die Abweichungen betragen im anterioren Kieferbogen rechts 2,25 mm und links 1,25 mm, posterior 1,75 mm und ± 0 mm. Die klinische Mitte ist nicht verschoben, die Schneidezähne stehen regelrecht.

Sagittal: Bilateral asymmetrische Retrusion, die Abweichungen betragen 2 — 3 mm. Keine Mesioposition im Seitenzahnbereich. Die Lücken 2 — und — 4 sind jeweils von mesial und distal geschlossen.

Vertikal: Front 2 mm verlängert, Seite 2 mm verkürzt.

3. Okkludierende Modelle:

$\frac{6}{6}$ neutral $\frac{6}{6}$ 1/2 PB mesial $\frac{3}{3}$ 1/2 PB mesial $\frac{3}{3}$ 1/2 PB distal

Frontal tiefer Biß: 4 mm
Sagittaler Frontzahnabstand: 3 mm

Mandibuläre Verlagerung: keine
Bißlage nach Rekonstruktion: 1/4 PB Mesialbißlage

Diagnose: Kompression mit Retrusion, bei Mesialbißlage 1/4 PB.

c) Auswertung der Fern-Röntgen-Aufnahmen:

Meßergebnisse:
Schädelbasisebene (N — Sph): 67,5 mm
Oberkieferbasisebene (Nsp — Spp): 43,5 mm
Diagonale (Nsp — Sph): 74 mm
Unterkieferbasisebene (Gn — Go): 75 mm

Für den Oberkiefer ergeben sich folgende Beziehungen:

Nsp — Sph : N — Sph = 11 : 10 (soll 12 : 10)
Nsp — Spp : N — Sph = 6,5 : 10 (soll 7 : 10)

Für den Unterkiefer:

Nsp — Sph : Gn — Go = 100 : 101,3 (soll 100 : 89,6)
N — Sph : Gn — Go = 20 : 22,4 (soll 20 : 21)
Nsp — Spp : Gn — Go = 66,6 : 110,5 (soll 66,6 : 100)

Auswertung:

Die Beziehungen zwischen vorderer Schädelbasisebene sowie der Diagonalen Nsp — Sph und der Oberkieferbasisebene sprechen für eine geringgradige Verkleinerung des Oberkiefers gegenüber der Norm. Entsprechend verhält sich der Ganzprofilwinkel mit 75,5°, während der vordere (75°) und der hintere Sphenoidalwinkel (73°) fast die gleichen Werte besitzen. Für den Unterkiefer erhalten wir Ergebnisse, die auf eine Vergrößerung hindeuten. Während der Oberkiefer deutlich zurückverlagert ist (Profilwinkel 75,5°), liegt im Unterkiefer das Gnathion 3 mm vor der Orbitalsenkrechten.

Abb. 11 Patientin B. M. Lfd.-Nr. 2: Analyse der lateralen Fern-Röntgen-Aufnahme.

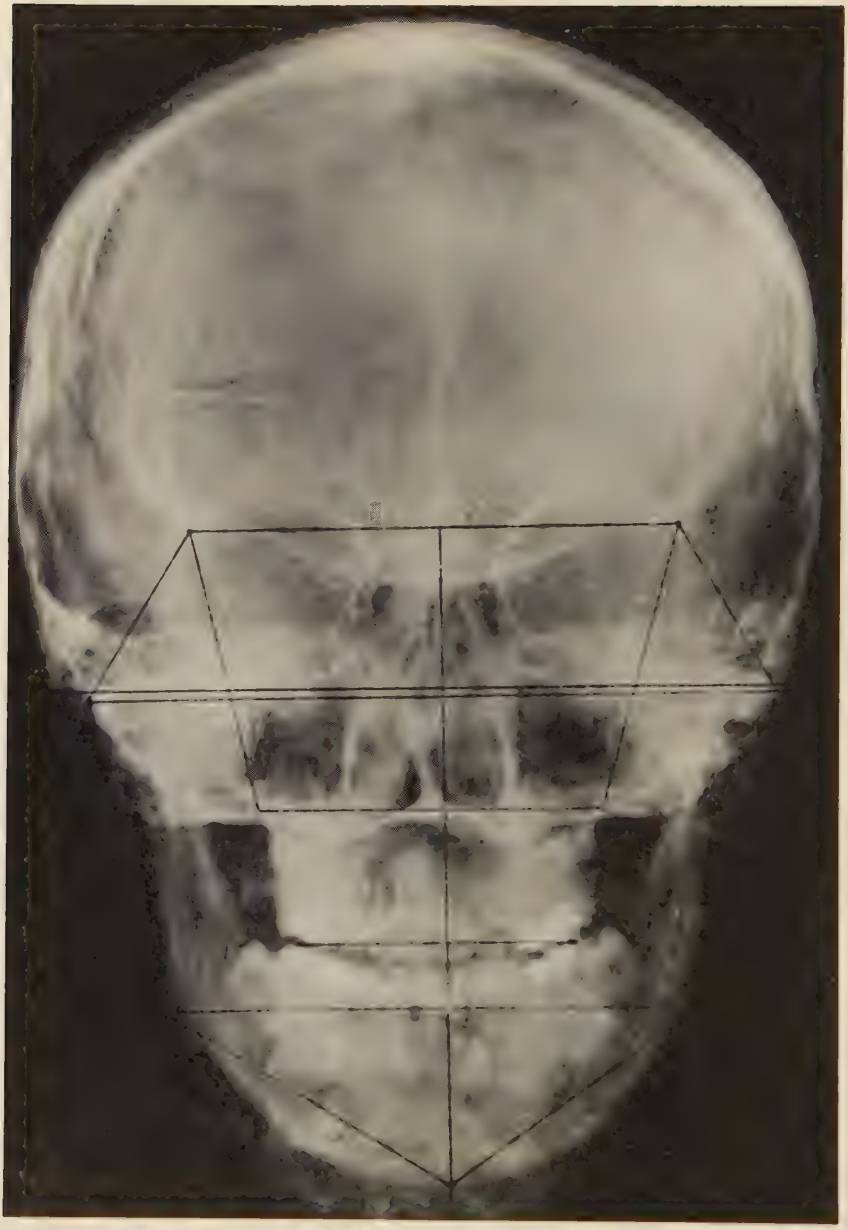

Abb. 12 Patientin B. M. Lfd.-Nr. 2- Analyse der frontalen Fern-Rontgen-Aufnahme.

Diese Unterschiede werden hauptsächlich durch die Steilstellung der unteren Schneidezähne ausgeglichen. Dementsprechend ist der untere Incisalwinkel mit 104,5° stark vergrößert, während der obere Incisalwinkel mit 77° nur gering über dem Normwert liegt. Ebenfalls vergrößert ist der Basisebenenwinkel (32°).

Auf der frontalen Fern-Röntgen-Aufnahme bilden die transversalen Ebenen mit der Mediansagittalebene beiderseits rechte Winkel. Das Gnathion liegt auf der Mediansagittalebene.

d) Kosmetische Beurteilung:

Wie die Abbildung 10 zeigt, ist das Ergebnis der Behandlung in kosmetischer Hinsicht nicht ganz zufriedenstellend. Vor allem stören der nach palatinal gekippte rechte obere Eckzahn, die unvollständig geschlossene Zahnlücke 4 +, sowie die unregelmäßige Stellung der oberen Schneidezähne.

Berücksichtigen wir jedoch das Alter der Patientin zum Zeitpunkt der operativen Freilegung und die Schwierigkeiten bei der chirurgisch-kieferorthopädischen Behandlung, so können wir trotz der vorher beschriebenen Abweichungen ein befriedigendes Ergebnis feststellen.

2.) Patientin H. I. Lfd.-Nr. 5 (Abb. 13 — 16)

Geboren: April 1945
Operative Freilegung 3 + : 14. 3. 1958

a) Anamnese:

Die Patientin wurde vom Hauszahnarzt wegen einer Kompressionsanomalie in die Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten der Universität Tübingen überwiesen. Die kieferorthopädische Behandlung begann im Jahre 1955, vorerst unter Verwen-

dung abnehmbarer aktiver und passiver Geräte. Nach der operativen Freilegung des rechten oberen Eckzahnes am 14. 3. 1958 wurde die Behandlung mit festsitzenden Apparaturen fortgeführt. Systematisch wurden die vier ersten Prämolaren entfernt. Ende der Behandlung im Jahre 1961.

Komplikationen im Zusammenhang mit der operativen Freilegung und der kieferorthopädischen Behandlung traten nicht auf. Die Patientin ist mit dem Ergebnis zufrieden.

b) Modellanalyse:

Sl: 35,5 mm

1. Oberkiefer:

Transversal: Bilateral asymmetrische Kompression, anterior 3 mm und posterior 6 mm. Die Kieferhälfte mit dem eingeordneten Eckzahn ist schmäler (— 2 mm und — 4,25 mm) als die Gegenseite. Durch die Entfernung der ersten Prämolaren wurde Platz gewonnen. Die Schneidezähne stehen regelrecht. Die klinische Mitte weicht 1 mm nach rechts ab.

Sagittal: Bilateral asymmetrische Protrusion. Die Abweichungen betragen zwischen 1 und 2,5 mm. Die linke Seite befindet sich 1 — 2 mm in Mesioposition, hervorgerufen durch unvollständigen Lückenschluß 4 +.

Vertikal: Die Seitenzähne sind 1 mm verlängert. Der eingeordnete Eckzahn ist 2 mm verkürzt.

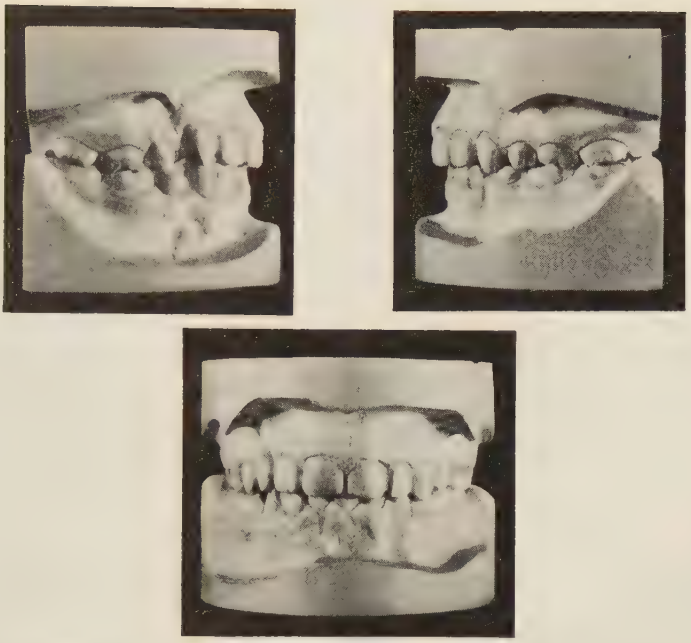

Abb. 13 Patientin H. I. Lfd.-Nr. 5: Die okkludierenden Modelle in Vorder- und Seitenansicht.

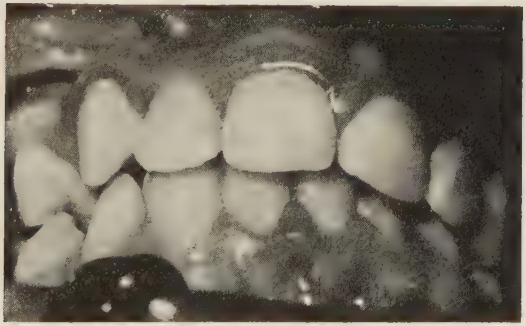

Abb. 14 Patientin H. I. Lfd.-Nr. 5: Ansicht der Frontzähne bei geschlossenen Zahnreihen.

2. Unterkiefer:

Transversal: Bilateral asymmetrische Kompression, anterior 2 mm und posterior 4 mm. Die Abweichungen sind etwas geringer als im Oberkiefer. Platz wurde durch Entfernung der ersten Prämolaren gewonnen. Die Schneidezähne befinden sich im Engstand. Abweichung der klinischen Mitte 1 mm nach rechts.

Sagittal: Geringe bilateral asymmetrische Retrusion. Die Abweichungen betragen maximal 1 mm. Die rechten Seitenzähne sind 1 mm nach mesial gewandert. Die Lükken der ersten Prämolaren sind vollständig geschlossen.

Vertikal: Schneidezähne 2 mm verlängert, Seitenzähne 1 mm verkürzt.

3. Okkludierende Modelle:

$\frac{6|}{|6}$ neutral $\quad \frac{|6}{6|}$ 1/4 PB mesial $\quad \frac{3|}{|3}$ 1/2 PB distal $\quad \frac{|3}{3|}$ neutral

Frontal tiefer Biß: 4 — 5 mm
Sagittaler Frontzahnabstand: 3 mm
Mandibuläre Verlagerung: Unterkiefer 2 mm nach rechts
Bißlage nach Rekonstruktion: Links 3 mm Mesialbißlage, rechts 1 mm Distalbißlage

Diagnose: Kompression mit Protrusion im Oberkiefer und engstehender Retrusion im Unterkiefer bei Mesialbißlage.

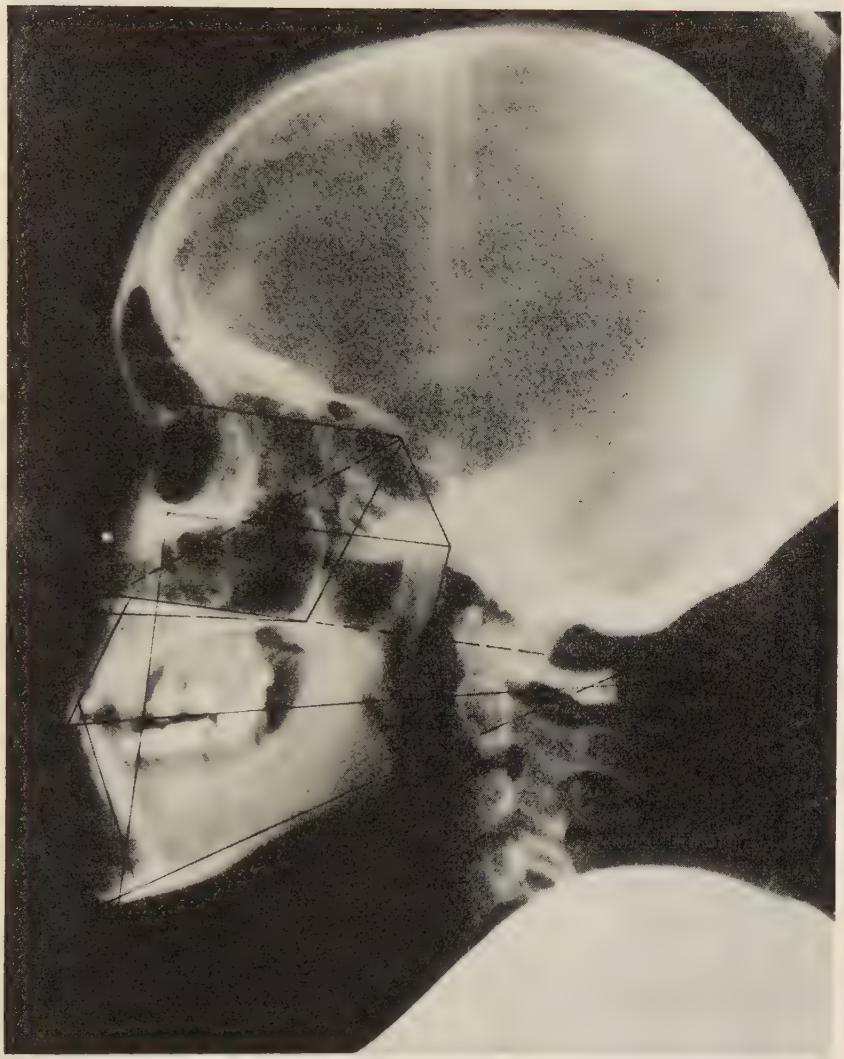

Abb. 15 Patientin H. I. Lfd.-Nr. 5: Analyse der lateralen Fern-Röntgen-Aufnahme.

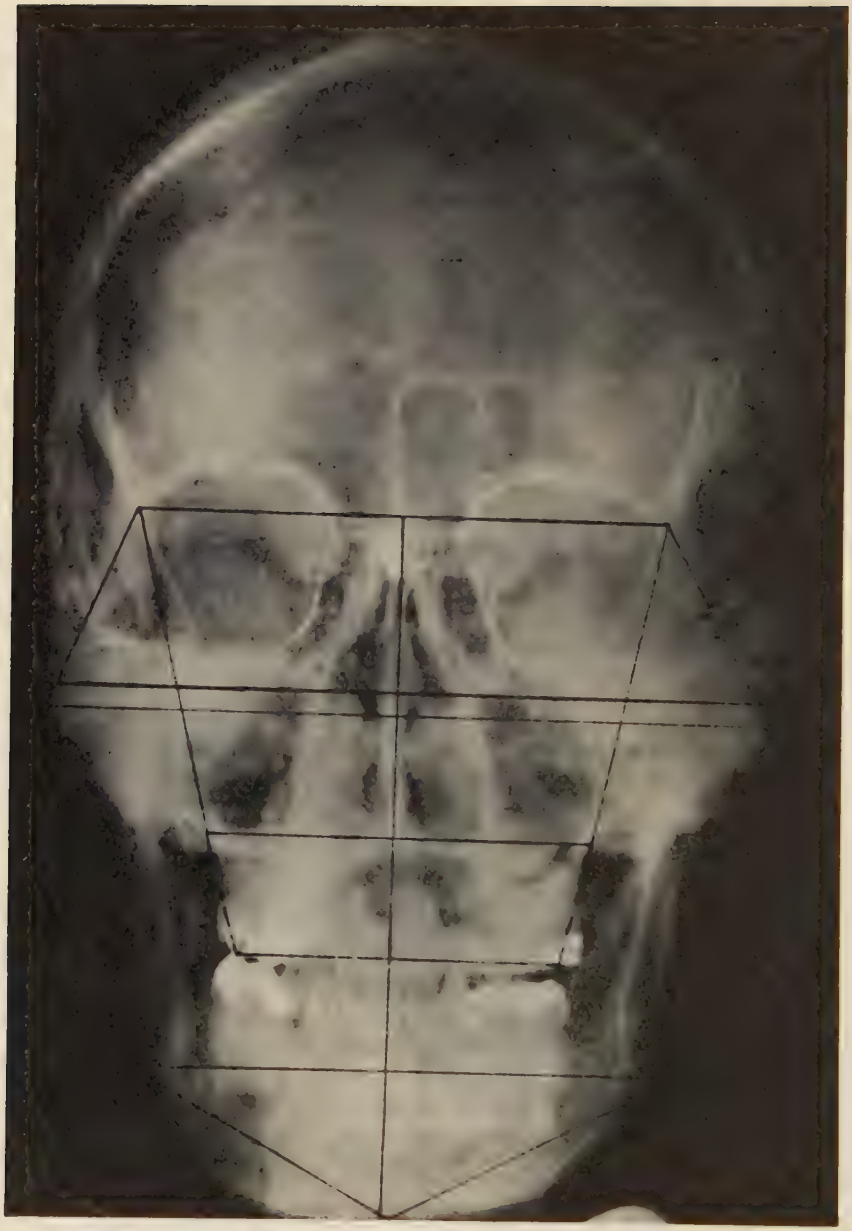

Abb. 16 Patientin H. I. Lfd. Nr. 5. Analyse der frontalen Fern-Röntgen-Aufnahme.

c) Auswertung der Fern-Röntgen-Aufnahmen:

Meßergebnisse:

Schädelbasisebene	(N — Sph)	: 67 mm
Oberkieferbasisebene	(Nsp — Spp)	: 47 mm
Diagonale	(Nsp — Sph)	: 78 mm
Unterkieferbasisebene	(Gn — Go)	: 75 mm

Für den Oberkiefer ergeben sich folgende Beziehungen:

Nsp — Sph : N — Sph = 11,6 : 10 (soll 12 : 10)
Nsp — Spp : N — Sph = 7 : 10 (soll 7 : 10)

Für den Unterkiefer:

Nsp — Sph : Go — Gn = 100 : 96,2 (soll 100 : 89,6)
N — Sph : Go — Gn = 20 : 22,4 (soll 20 : 21)
Nsp — Spp : Go — Gn = 66,6 : 106,3 (soll 66,6 : 100)

Auswertung:

Die oben angeführten Beziehungen zwischen der Schädelbasisebene sowie der Oberkieferbasisebene und der Diagonalen, deuten auf einen normal entwickelten Oberkiefer hin. Der vordere Sphenoidalwinkel (mit 71^0 ist er um 19^0 größer als der hintere Sphenoidalwinkel) und der Profilwinkel (85^0) sprechen eher für seine Vergrößerung.

Andere Ergebnisse erhalten wir für den Unterkiefer. Alle vergleichbaren Beziehungen zwischen der Unterkieferbasisebene und der Schädelbasisebene, der Oberkieferbasisebene sowie der Diagonalen Nsp — Sph, ergeben eine geringgradige Vergrößerung des Kiefers.

Ober- und Unterkiefer sind gering vorverlagert, wie der Profilwinkel mit 85^0 und die Lage des Gnathions 3,5 mm vor der Orbitalsenkrechten zeigen.

Der untere Incisalwinkel ist mit 96^0 vergrößert, ebenso wie der untere Kauebenen- und der Basisebenenwinkel mit 20^0 und 32^0. Der obere Incisalwinkel entspricht mit 72^0 der Norm, während der Interincisalwinkel mit 136^0 gering verkleinert ist.

Auf der frontalen Fern-Röntgen-Aufnahme erhalten wir in transversaler Richtung etwas größere Werte für die linke Kieferhälfte. Die Ebenen bilden mit der Mediansagittalebene beiderseits rechte Winkel. Das Gnathion weicht von der Mediansagittalebene 1 mm nach links ab.

d) Kosmetische Beurteilung:

Die Auswertung der Diapositive ergibt regelmäßig stehende Schneidezähne. Eine kosmetische Beeinträchtigung durch die abweichenden klinischen Mitten und der geringen Verkürzung des eingeordneten Eckzahnes ist kaum gegeben. Trotz der Entfernung der ersten Prämolaren und den bei der Modellanalyse festgestellten Abweichungen ist die Behandlung als erfolgreich zu bezeichnen.

VI.) Zusammenfassung

In dieser Arbeit wurden 32 Patienten nachuntersucht, bei denen ein oder mehrere retinierte Eckzähne operativ freigelegt worden sind. Mit Ausnahme von 4 Patienten wurde eine kieferorthopädische Nachbehandlung angeschlossen. Um eine genaue Auswertung durchführen zu können, wurde von jedem Patienten die Anamnese erhoben und Kiefermodelle, Fern-Röntgen-Aufnahmen, Diapositive des Gebisses und Photostataufnahmen hergestellt.

In der Einleitung wird auf die Bedeutung des Eckzahnes für das Gebiß hingewiesen. Weiterhin werden die Ursachen, die zu einer Eckzahnretention führen können, sowie der Ablauf und die Methoden der chirurgisch-kieferorthopädischen Behandlung in der Literaturübersicht beschrieben.

Das durch die Untersuchungen gewonnene Material wird in den Abschnitten III und IV ausgewertet und diskutiert. Zusammengefaßt erhalten wir die folgenden Ergebnisse:

Retinierte Eckzähne kommen fast ausschließlich im Oberkiefer vor. Sie werden bei weiblichen Patienten wesentlich häufiger durch eine chirurgisch-kieferorthopädische Behandlung in den Zahnbogen eingeordnet. Bei 14 Patienten werden noch weitere retinierte Zähne (Schneidezähne oder Prämolaren) angetroffen. Falsche Zahnkeimlage oder Platzmangel sind die hauptsächlichsten Ursachen für eine Eckzahnretention.

Die operative Freilegung des Eckzahnes wurde bei 88% der Patienten in einem Alter durchgeführt, das nach dem günstigsten kieferorthopädischen Behandlungszeitpunkt liegt. Daraus kann man entnehmen, daß retinierte Eckzähne meist zu spät diagnostiziert werden.

Bei der Auswertung der Modelle erhalten wir in der Regel nur geringe Abweichungen von der Norm, was wohl auf die kieferorthopädische

Nachbehandlung zurückzuführen ist. In transversaler Richtung finden wir jedoch im Oberkiefer bei den meisten Patienten eine Kompression, die anterior ausgeprägter als posterior ist. Besonders betroffen ist die jeweilige Kieferhälfte mit dem eingeordneten Eckzahn. Im Unterkiefer werden Kompression und Expansion in fast gleicher Zahl und Größe angetroffen. Analog zum Oberkiefer ist aber auch hier der anteriore Zahnbogen etwas schmäler.

Retrusion und Protrusion sind sowohl im Oberkiefer als auch im Unterkiefer in fast gleicher Anzahl vorhanden. Eine unilaterale Retrusion wird bei 1 Patienten im Oberkiefer auf der Seite des operativ freigelegten und kieferorthopädisch eingeordneten Eckzahnes — als Hinweis für die geringere Entwicklung dieses Kieferabschnittes — angetroffen. Die Retrusionswerte sind im Unterkiefer durchschnittlich etwas größer als im Oberkiefer. Bei 15 Patienten erhalten wir dadurch einen vergrößerten frontalen Überbiß.

Im Rahmen der kieferorthopädischen Nachbehandlung mußten bei 15 Patienten bleibende Zähne entfernt werden. Es handelte sich entweder um ebenfalls retinierte Zähne oder um Schneidezähne, die während der operativen Freilegung wegen ungünstiger Lage des retinierten Eckzahnes entfernt werden mußten oder vor allem um Prämolaren, die wegen Platzmangel während der kieferorthopädischen Behandlung extrahiert wurden.

Die in den Zahnbogen eingeordneten Eckzähne weisen in der Mehrzahl Stellungsfehler auf. In der Reihenfolge der Häufigkeit wird eine Verkürzung, eine Drehung, ein umgekehrter Überbiß oder Kippung festgestellt. Nur jeder fünfte Eckzahn konnte regelrecht in den Zahnbogen eingeordnet werden.

Nach Rekonstruktion ergibt sich bei den einzelnen Patienten folgende Bißlage: 15 mal Neutralbiß-, 7 mal Distalbiß- und 7mal Mesialbißlage.

Die Ergebnisse, die bei der Auswertung der lateralen Fern-Röntgen-Aufnahmen ermittelt wurden, deuten auf einen normal entwickelten Oberkiefer hin; der Unterkiefer ist im Gegensatz dazu wenig vergrößert. Diese Differenz dürfte auf eine Wachstumshemmung des Oberkiefers, hervorgerufen durch den retinierten Eckzahn, aber auch auf die natürliche Vergrößerung des Unterkiefers nach dem 12. Lebensjahr zurückzuführen sein.

Wie der Profilwinkel (83,2°) zeigt, ist der Oberkiefer sagittal korrekt in den Gesichtsschädel eingelagert. Der obere Incisalwinkel (71,4°) entspricht ebenfalls der Norm. Im Unterkiefer liegt dagegen das Gnathion durchschnittlich 0,7 mm vor der Orbitalsenkrechten. Dieser Unterschied wird durch die Steilstellung der unteren Frontzähne kompensiert. Der untere Incisalwinkel (91,6°) ist daher vergrößert.

Die Stellung der Front- und Eckzähne ist bei vielen Patienten ästhetisch nicht befriedigend. Besonders stören verkürzte oder im umgekehrten Überbiß befindliche Eckzähne, fehlende Schneidezähne und sichtbare Zahnlücken. Durch eine prothetische Behandlung könnte bei vielen Patienten das kosmetische Ergebnis verbessert werden.

Die Auswertung der seitlichen Photostataufnahmen ergibt 8 mal ein Vor-, 4 mal ein Durchschnitts- und 4 mal ein Rückgesicht. Auf den En-Face-Aufnahmen ist bei etwa der Hälfte der Patienten das untere Gesichtsdrittel verlängert. Es ergibt sich jedoch dadurch keine kosmetische Beeinträchtigung des Gesamtbildes.

Berücksichtigen wir die mit der chirurgisch-kieferorthopädischen Behandlung retinierter Eckzähne verbundenen Schwierigkeiten, wie zum Beispiel die Platzbeschaffung, das Alter der Patienten oder den Zeitaufwand, so kann festgestellt werden, daß bei der Mehrzahl der beobachteten Patienten optimale Ergebnisse erzielt wurden. Der gleichen Meinung sind bis auf eine Ausnahme die nachuntersuchten Patienten selbst.

VII.) Literaturverzeichnis

1. ADLER-DEBRECEN, P.: Der Geschlechtsunterschied im Zahnwechsel. Dtsch. Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde 31, 20 — 32, (1959)

2. ADLER-HRADECKY, C., POLCZER, M. G.: Die Geschlechtsunterschiede in der Frequenz der Dystopie des oberen Eckzahnes. Dtsch. zahnärztl. Z. 15, 732 — 736, (1960)

3. ADLOFF, P.: Zitiert bei F. BROSCH (6)

4. ANGLE, E. H.: Behandlung der Okklusionsanomalien der Zähne. 2. Auflage, H. MEUSSER Verlag, Berlin (1913)

5. ANKERSEN, W.: Einstellung von zwei waagrecht verlagerten Eckzähnen in der Kauebene. Zahnärztliche Welt. 5, 144, (1950)

6. BROSCH, F.: Zur Pathogenese, Klinik und Therapie des impaktierten Zahnes. Zahnärztliche Rundschau. 71, 2 — 6, (1962)

7. BUISSON, G., DEPRESLE, P., CARREAU, B.: Chirurgisch-orthodontische Reposition impaktierter oberer Eckzähne. Zahnärztliche Welt Reform. 63, 367 — 368, (1962)

8. BYLOFF-CLAR, H.: Behandlungserfolge bei Zahnretentionen. Zahnärztliche Welt Reform. 59, 503 — 505, (1958)

9. DARWIN, C.: Zitiert bei F. BROSCH (6)

10. DAUSCH-NEUMANN, D.: Die Fernröntgenaufnahme in der Norma frontalis bei der Progenie. Dtsch. zahnärztl. Z. 15, 1522 — 1529, (1960)

11. DAUSCH-NEUMANN, D.: Die Fernröntgen-Auswertung der Größe und Lage des Oberkiefers. Fortschr. in der Kieferorthopädie. 18, 77 — 82, (1957)

12. FASTLICHT, S.: Treatment of impacted canines. Am. J. Orthodont. 40, 891 — 905, (1954)

13. HAMMER, H.: Die operative Orthodontie bei den Fehlbildungen des Gebisses. Dtsch. Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde. 6, 572 — 582, (1939)

14. HEPBURN, C.: Das Tübinger Fernröntgeneinstellgerät. Dtsch. zahnärztl. Z . 21, 884 — 887, (1966)

15. HOTZ, R.: Orthodontische Fortbildung für den praktischen Zahnarzt. Hans Huber Verlag, Bern (1947)

16. HOTZ, R.: Orthodontie in der täglichen Praxis. 2. Auflage, Hans Huber Verlag, Bern — Stuttgart (1957)

17. JUNG, L.: Leitfaden der Zahn- und Kieferkorrektur. F. Denticke Verlag, Leipzig — Wien (1906)

18. KARWETZKY, R.: Einordnung verlagerter Eckzähne im Oberkiefer. Das Dtsch. Zahnärzteblatt. 13, 331 — 334, (1959)

19. KORKHAUS, G.: Zitiert bei F. BROSCH (6)

20. KORKHAUS, G.: Moderne orthodontische Therapie. H. Meusser Verlag, Berlin (1932)

21. KRUSE, H.: Die Einstellung retinierter Zähne in die Zahnreihe auf chirurgisch-orthodontischem Weg. Zahnärztl. Welt Reform. 60, 516 — 518, (1959)

22. LESLIE, H. E.: A new methode of treatmend of impacted or inerupted teeth. Am. J. Orthodont. 41, 583 — 593, (1955)

23. LIEB, G.: Zur therapeutischen Beurteilung retinierter Front- und Eckzähne. Dtsch. Zahnärztl. Z., 17, 1244 — 1252, (1962)

24. MÜHLREITER, E.: Anatomie des menschlichen Gebisses. 4. Auflage, A. Felix Verlag, Leipzig (1920)

25. MÜLLER, H.: Die Verwendung von Magneten für die kieferorthopädische Behandlung. Fortschr. in der Kieferorthopädie. 21, 458, (1960)

26. NITSCHE, H.: A simple methode for the X-ray lokalization of the upper impacted canine. Oral Surg. St. Louis. 11, 1004, (1958)

27. RUD, J.: Chirurgische Freilegung von retinierten Eckzähnen. Tandlaegebl. 62, 119, (1958)

28. SCHWARZ, A. M.: Über Eckzahnverlagerungen und ihre Behebung. Fortschr. in der Kieferorthopädie. 15, 119, (1954)

29. SCHWARZ, A. M.: Lehrgang der Gebißregulierung. Band I, 2. Auflage, Urban-Schwarzenberg Verlag, Wien — Innsbruck (1951)

30. SCHWARZ, A. M.: Lehrgang der Gebißregulierung. BandII, 1. Auflage, Urban-Schwarzenberg Verlag, Wien — Innsbruck (1953)

31. SCHWARZ, A. M.: Die Bedeutung des Fernröntgenbildes für die kieferorthopädische Praxis. Fortschr. in der Kieferorthopädie. 20, 22 — 38, (1959)

32. SCHWENZER, N.: Die Verpflanzung oberer verlagerter Eckzähne. Zahnärztl. Welt Reform. 58, 65 — 67, (1957)

33. SINKOVITS, V., POLCZER, M. G.: Die Häufigkeit retinierter Zähne. Dtsch. zahnärztl. Z. 19, 389 — 396, (1964)

34. STOCKFISCH, H.: Die neuzeitliche kieferorthopädische Praxis. 2. Auflage, Dr. A. Hüthig Verlag, Heidelberg (1959)

35. STROCK, M. S.: Zitiert bei A. M. SCHWARZ (31)

36. TACAIL, C. P.: Die Behandlung von zwei in einer Zyste verlagerten Zähnen. Fortschr. in der Kieferorthopädie. 24, 475 — 477, (1963)

37. TOMLIN, A. J.: Einstellung retinierter Eckzähne des Oberkiefers. Quintessenz. 16, 89 — 90, (1965)

38. VOLLRATH, J. M.: Ein einzigartiger Fall dreier verlagerter canini in einem Status. Zahnärztliche Welt. 6, 576, (1951)

39. WALKHOFF, O.: Die Unregelmäßigkeiten in den Zahnstellungen. A. Felix Verlag, Leipzig (1891)

40. WANNENMACHER, E.: Lehrbuch der klinischen Zahnheilkunde. Band II., 3. Auflage, J. A. Barth Verlag, Leipzig (1963)

41. WÖRNER, H.: Intradentale Schraube zur Kraftübertragung und Einregulierung schwer zugänglich verlagerter Zähne. Dtsch. zahnärztl. Z. 19, 362 — 367, (1964)

42. ZITKA, E.: Zur Lagebestimmung und Wahl des Operationsweges bei retinierten oberen Eckzähnen. Österreich. Stomatologie. 50, 76 — 79, (1953)

Zum Schluß erlaube ich mir, Frau Professor Dr. D. Dausch-Neumann für die Überlassung des Themas und für die wertvolle Anleitung bei der Ausführung dieser Arbeit herzlich zu danken.

LEBENSLAUF

Am 18. Juni 1941 wurde ich, Wolfgang Heinig, als erster Sohn des Zahnarztes Dr. Herbert Heinig und seiner Ehefrau Martha geb. Höntsch in Gera/Thüringen geboren.

1947 kam ich in die Volksschule in Weida/Thüringen und trat im Herbst 1955 in die Oberschule im gleichen Ort ein.

Nach der Reifeprüfung am 10. Juni 1959 begann ich an der Universität in Jena mit dem Studium der Zahnheilkunde. Hier legte ich am 6. Februar 1961 die ärztliche Vorprüfung Teil I ab.

Im November 1961 Fortsetzung des Studiums an der Universität in Tübingen. Hier bestand ich im Oktober 1963 die zahnärztliche Vorprüfung und nach 5 klinischen Semestern das Staatsexamen.

Am 16. August 1966 erhielt ich die Bestallung als Zahnarzt. Nach 3 Monaten Bundeswehr bin ich seit dem 1. März 1967 als Assistent in Eislingen/Fils tätig.